

*Дуброва И.В., заместитель главы администрации
муниципального района по социальным вопросам, помощник депутата Государственной
Думы ФС РФ Скоча А.В. по г. Валуйки и Валуйскому району
Дедов Е.В., вед. инж.
Курский филиал АО «НИАЭП»*

МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ РИСКА ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

infobelinvest2015@mail.ru

В статье рассматривается методический инструментарий количественной оценки степени риска инвестиционно-строительных проектов. Выделены преимущества и недостатки основных методов количественной оценки риска инвестиционно-строительных проектов. Анализируются инструментарий статистических методов оценки степени риска инвестиционно-строительных проектов (среднее значение ожидаемого результата (ожидание); дисперсия стоимости; стандартное отклонение; коэффициент изменчивости ценности ожидаемого результата; распределение вероятности испытательных ценностей). Исследуется применимость методов анализа чувствительности, сценарного анализа, моделирования методом Монте-Карло при количественной оценке степени риска инвестиционно-строительных проектов.

Ключевые слова: *риск, инвестиционно-строительный проект, методы оценки риска.*

Реализация инвестиционных строительных проектов (ИСП) — это бизнес с высоким уровнем риска. Количественную оценку степени риска производят, чтобы дать потенциальным участникам ИСП необходимые данные для принятия решений о целесообразности осуществления задуманного. Она необязательно заканчивается принятием решения. Оценка степени риска является функцией управления присутствующей на всех этапах инвестиционного цикла [1].

При этом практически все авторы особое внимание уделяют вопросам рисков в инвестиционном проектировании, то есть расчёту эффективности инвестиционных проектов с учётом неопределённости и риска, и недостаточно внимания — методическому инструментарию количественной оценки степени риска инвестиционно-строительных проектов. В современных условиях требует усовершенствования применение методического аппарата для оценки степени риска ИСП [2].

Процесс количественной оценки степени риска ИСП включает ряд довольно независимых друг от друга методов, количество которых может меняться, а выполняться они могут как последовательно, так и в большой степени параллельно.

В мировой практике используются различные методы количественной оценки степени риска ИСП. К наиболее распространённым из них следует отнести: метод корректировки нормы дисконта; метод достоверных эквивалентов (коэффициентов достоверности); анализ чувствительности критериев эффективности (чистый дисконтированный доход (NPV), внутренняя норма доходности (IRR) и др.); метод сцена-

риев; анализ вероятностных распределений потоков платежей; деревья решений; метод Монте-Карло (имитационное моделирование) и др.

В табл. 1 представлены основные преимущества и недостатки методов количественной оценки степени риска ИСП.

Наиболее распространённой методологической основой аппарата для оценки рисков является статистика, опытные и аналоговые методы определения количества уровня риска.

Главный инструментарий статистических методов оценки степени риска: среднее значение ожидаемого результата (ожидание); дисперсия этой стоимости; стандартное (RMS) отклонение этой величины; коэффициент изменчивости ценности ожидаемого результата; распределение вероятности испытательных ценностей [3].

Так как формирование ожидаемого результата под влиянием многих случайных факторов, это естественно - случайная переменная.

Математическое ожидание $M[x]$ случайной величины определяет ее среднее значение:

$$M[x] = \sum_{i=1}^n x_i p_i \text{ или } M[x] = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (1)$$

где x_i — значение случайной величины в i -ой реализации; p_i — вероятность получения случайной величины x_i ; n — число реализаций.

В MS табличный процессор Excel ожидание определяется функцией СРЗНАЧ() вызывается с помощью команд меню Вставка-Функция ... от статистической категории или через соответствующий значок на панели инструментов [4].

Таблица 1

Преимущества и недостатки основных методов количественной оценки риска ИСП

Метод	Преимущества	Недостатки
Метод корректирования нормы дисконта	Простота расчетов. Понятность и доступность	Отсутствие информации о вероятности распределения будущих потоков платежей и их оценку. Допускается увеличение риска во времени с постоянным коэффициентом, но для многих проектов характерно наличие рисков в начальные периоды с постепенным снижением их до конца реализации
Анализ чувствительности	Метод является иллюстрацией влияния отдельных исходных факторов на конечный результат. Благодаря методу оптимизируются относительно формирования наилучшей схемы проекта в условиях ограниченных финансовых ресурсов.	Не дает возможности оценить вероятность отклонений результатов проекта от ожидаемых значений. Изменение одного фактора рассматривается изолированно, тогда как на практике все экономические факторы в той или другой мере корреляционны и влияют на результаты проекта вместе
Метод сценариев	Отклонение результативного показателя рассчитывается с учетом взаимовлияния действующих факторов. Оказывает содействие получению достаточно наглядной картины для разнообразных вариантов реализации проектов. Предоставляет информацию о чувствительности и возможных отклонениях. Может быть легко реализованы в среде <i>Project Expert, Excel</i>	Существует определенная сложность построения реалистических сценариев «наиболее плохого» и «наилучшего» объединения событий; расчета значений вероятностей осуществления данных сценариев. Проявление следствий ограниченного количества вероятных комбинаций сменных.
Метод «дерева» решений	Последовательно оцениваются следствия каждого возможного исходного события и исчисляется максимальная вероятность конечной цели	Значительные затраты времени на проведение исследований (увеличивается объем расчетов за перебирание всех возможных вариантов, общее количество которых может достигать десятков, сотен). Возможная недооценка звена любой системы.
Имитационное моделирование	Помогает учесть максимально возможное количество факторов. Особенно эффективным считается в тех случаях, когда исследуемые взаимосвязи сложные, носят стохастический характер и не могут быть смоделированы в условиях объективного эксперимента. Возможность получения интервальных, а не точечных характеристик результативных показателей. Оказывает содействие значительному повышению качества прогнозирования и принятых инвестиционных решений в целом	Трудности восприятия имитационных моделей из-за их математической сложности и громоздкость. Применение метода требует использования специальных математических пакетов. Трудоемкость и дороговизна создания моделей. Высокая зависимость точности результата от соответствия созданной модели объекту. Неточность результатов во время использования упрощенных допущений в модели

Дисперсия $D[x]$ определяет математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания:

$$D[x] = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M[x])^2}{n}. \quad (2)$$

Стандартное (среднеквадратичное) отклонение $\sigma[x]$ определяет вариации значений слу-

чайной величины относительно ее математического ожидания:

$$\sigma[x] = \sqrt{D[x]} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M[x])^2}{n}}. \quad (3)$$

Чем больше значения $D[x]$ и $\sigma[x]$, тем больше разброс случайной величины. Обе ха-

рактические характеристики являются абсолютной мерой риска.

Следует отметить, что обработка очень большого количества случайных величин вводит понятие генеральной совокупности и выборочные данные из них, представляют собой выборки – отбор. Дисперсия и стандартное отклонение выборочных данных определяется зависимостями:

$$D[x] = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M[x])^2}{n-1}, \quad (4)$$

$$\sigma[x] = \sqrt{D[x]} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M[x])^2}{n-1}}. \quad (5)$$

В MS Excel и пакета при вычислении значений $D[x]$ и $\sigma[x]$ для общей популяции использовать функции ДИСПР() и СТАНДОТКЛОН() и для образца, соответственно - вар () и СТАНДОТКЛОН (), также вызвана с помощью команды меню Вставка-Функция... от статистической категории [5].

Коэффициент вариации $v[x]$ определяет относительную величину разброса случайной величины:

$$v[x] = \frac{\sigma[x]}{M[x]}. \quad (6)$$

Коэффициент вариации является относительной мерой риска, поэтому он не влияет на размер абсолютного значения изучаемого показателя и его можно использовать для сравнения изменчивости признаков, выраженных в разных единицах. Коэффициент вариации может изменяться от 0 до 100 %. Чем больше коэффициент, тем больше разброс случайной величины. Установлена следующая качественная оценка различных значений коэффициента вариации: до 10 %-слабая; 10–25 %-умеренная; больше 25%-высокая [6].

Наиболее полная характеристика случайной величины - закон ее распределения. Как показывает практика, для характеристики распределения социально-экономических явлений часто используют нормальный закон распределения, например:

- функция плотности распределения $f(x)$, которая позволяет вычислить вероятность появления случайной величины;

- интегральная функция распределения $F[x]$, позволяет определить вероятность случайной величины в определенном интервале.

Вычисляются по следующим направлениям:

1) функция распределения плотности $f(x)$

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}, \quad (7)$$

где $m = M[x]$ – математическое ожидание случайной величины, $\sigma = \sigma[x]$ – стандартное отклонение случайной величины;

2) интегральная функция распределения $F[x]$

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx, \quad (8)$$

которая позволяет использовать в зависимости $P(x \leq a) = F(a)$ определить вероятности появления случайной величины ($x \leq a$).

В MS Excel эти две формы находятся по функции НОРМСТРАСП() от статистической категории, которая имеет следующий синтаксис:

НОРМСТРАСП(a ; $M[x]$; $\sigma[x]$; интегральная), (9)

где a – задаваемое значение случайной величины x ; $M[x]$ – математическое ожидание случайной величины; $\sigma[x]$ – стандартное отклонение случайной величины;

Интегральная - параметр, который определяет форму представления распределения: при интегральной = истина определяется значение функции распределения, т.е. $F[a]$; при интегральной = ложь определяется значение плотности распределения, т.е. $f(a)$ [7].

Ответ на вопрос об обратной задаче: какой случайной величиной должна быть, чтобы вероятность его наступления была равна заданной величине α , также может быть получена с помощью функции НОРМОБР(α ; $M[x]$; $\sigma[x]$) от статистической категории. Теоретически случайная величина может варьироваться от $-\infty < x < \infty$.

Однако, до доли процента случайная величина может варьироваться

$$M[x] - 3\sigma[x] \leq x \leq M[x] + 3\sigma[x], \quad (10)$$

что принимается за пределы изменения случайной величины:

$$x_{\min} = M[x] - 3\sigma[x], \quad x_{\max} = M[x] + 3\sigma[x]. \quad (11)$$

Довольно часто при решении практических задач применяют закон стандартного нормального распределения. Этот закон описывает вероятность случайной величины t , имеющей:

$$M[t] = 0, \quad \sigma[t] = 1, \quad (12)$$

в диапазоне $-3 \leq t \leq 3$.

Переход от случайной величины x к случайной величине t выполнен на зависимость

$$t = \frac{x - M[x]}{\sigma[x]} \quad (13)$$

В MS Excel используется для этой цели функции НОРМАЛИЗАЦИЯ (x ; $M[x]$; $\sigma[x]$) от статистической категории [8].

Связь между двумя переменными, состоящую в изменении средней величины одного из них в зависимости от изменений в другое показывает коэффициент корреляции $R(x_1, x_2)$:

$$R(x_1, x_2) = \frac{Cov(x_1, x_2)}{\sigma[x_1]\sigma[x_2]}, \quad (14)$$

где $Cov(x_1, x_2) = M[(x_1 - M[x_1])(x_2 - M[x_2])]$ - ковариация случайных величин. В MS Excel коэффициент корреляции вычисляется с помощью функции КОРРЕЛ(), также вызывается с помощью команд меню Вставка-Функция ... от статистической категории [9].

Коэффициент корреляции колеблется от -1 до 1. Положительный коэффициент означает прямопропорциональную зависимость между значениями и отрицательные - обратнопропорциональную, чем ближе он к единице, тем сильнее эта связь.

Для определения уровня риска можно использовать график Лоренца, который строится по частотам возникновения потерь

$$F^0 = \frac{n}{n_{общ}}, \quad (15)$$

где F^0 - частота возникновения некоторого уровня потерь; n - число случаев наступления конкретного уровня потерь; $n_{общ}$ - общее число случаев в статистической выборке, включая успешные.

По степени кривизны линии Лоренца можно видеть уровни риска в различные периоды функционирования ИСП [10].

С помощью методов статистического анализа можно оценить все основные виды рисков. Основной недостаток метода - трудности получения статистической информации; учета большого количества факторов (причин) риска; расчета коэффициентов корреляции, регрессии. Данные методы целесообразно применять: для оценки вероятности возникновения неблагоприятного события и ущерба (потерь); для предварительной оценки, планирования, контроля направлений деятельности ИСП.

К сожалению, статистические методы требуют серьезного сбора данных, масштаб их часто ограничен и управленцы-практики редко ими пользуются [11].

Наиболее распространенными на практике методами количественного анализа рисков ИСП являются: анализ чувствительности; сценарный анализ; моделирование методом Монте-Карло.

Анализ чувствительности предполагает проведение сравнительного анализа влияния различных факторов риска на проект (см. табл. 2).

В табл. 3 отражены показатели чувствительности и предсказуемости факторов проекта, проверяемых на риски.

Таблица 2

Определение рейтинга факторов проекта, проверяемых на риски

Переменная (x)	Изменение x, %	Изменение NPV, %	Отношение процента изменений NPV к проценту изменений x	Рейтинг
Ставка процента	2	5	2,5	3
Оборотный капитал	1	2	2	4
Остаточная стоимость	3	6	2	4
Переменные издержки	5	15	3	2
Объем продаж	2	8	4	1
Цена реализации	6	9	1.5	5

Таблица 3

Показатели чувствительности и предсказуемости факторов проекта, проверяемых на риски

Переменная (x)	Чувствительность	Предсказуемость

Объем продаж	высокая	низкая
Переменные издержки	высокая	высокая
Ставка процента	средняя	средняя
Оборотный капитал	средняя	средняя
Остаточная стоимость	средняя	высокая
Цена реализации	низкая	низкая

На основании результатов анализа каждого фактора, составляется матрица чувствительности и предсказуемости, степень которой отражается в горизонтальном направлении, и предсказуемость, степень которой представлена в вертикальном положении (см. табл.4).

Этот метод является хорошей иллюстрацией влияния отдельных факторов на конечный

результат проекта [12]. Основным недостатком этого метода является предположение о том, что изменение одного фактора рассматривается изолированно, в то время как на практике все экономические факторы в той или иной степени связаны между собой.

Таблица 4

Матрица чувствительности и предсказуемости

Предсказуемость переменных	Чувствительность переменной		
	высокая	средняя	низкая
низкая	I	I	II
средняя	I	II	III
высокая	II	III	III

Сценарный анализ – второй метод, используемый в количественной оценке риска проекта. Это разработка методов анализа чувствительности проекта позволяет оценить влияние на проект. Возможно последовательное одновременное

изменение нескольких переменных по вероятности каждого сценария. В табл. 5 представлен пример расчета пессимистического варианта возможных изменений переменных, оптимистический и самый вероятный вариант.

Таблица 5

Сценарии развития проекта

Сценарии	Вероятность	NPV, млн. руб.	NPV с учетом вероятности, млн. руб.
Оптимистический	0,1	100	10
Вероятный	0,5	80	40
Пессимистический	0,4	50	20
Всего	1	-	70

Каждый сценарий должен соответствовать следующим критериям:

- множество значений исходных переменных;
- расчетные значения полученных показателей;

- некоторая вероятность возникновения этого сценария.

В качестве инструмента показывают связи между вероятностью и последствиями событий для ключевого риска, можно использовать матрицу риска, приведенную в табл. 6.

Таблица 6

Матрица рисков

Потери	Вероятность		
	низкая	средняя	Высокая
высокие	-	-	-
средние	-	-	-
низкие	-	-	-

Формируют матрицу рисков в 3 этапа:

1) ранжирование факторов риска путем расчета оценки каждого фактора (табл. 7).

2) выбор факторов с наивысшим рейтингом;

3) ввод выбранных факторов в матрицу.

Таблица 7

Ранжирование факторов риска

Фактор риска	Бальная оценка вероятности	Бальная оценка потерь	Обобщенная оценка (гр.2+гр.3)	Вес группы факторов	Итоговая оценка (гр 4*гр.5)
1	2	3	4	5	6

Пример формы матрицы реакций на риск, показана в табл. 8, на основе которой возможно

разработать план команды проекта для управления выявленными рисками.

Таблица 8

Матрица реакций на риск

Риск (событие)	Методы управления	План на случай непредвиденных обстоятельств	Импульс к применению
1.	снизить разделить переадресовать сохранить		
2.			
3.			
4.			

При управлении рисками применяемые методы оценки риска позволяют уменьшить их количество и позволяют лучше понять их негативные последствия.

Процесс управления рисками с применением рассматриваемых методов может, включает в себя:

1. Выявление потенциальных рисков проекта, с использованием статистических методов.

2. Анализ выявленных рисков проекта с использованием матрицы оценки риска (см. табл. 9).

Таблица 9

Анализ выявленных рисков проекта с использованием матрицы оценки риска

Риск (событие)	Вероятность	Степень серьезности	Сложность обнаружения	Время возникновения
1.	высокая	высокая	высокая	
2.	средняя	средняя	средняя	
3.	низкая	низкая	низкая	

3. Описание каждого конкретного риска с помощью реакции матрицы к риску (см. табл. 10).

Таким образом, применение всего арсенала методов оценки степени риска ИСП позволяет: отобрать и проранжировать факторы рисков, смоделировать процесс реализации проекта, оценить с определенной вероятностью послед-

ствия возникновения неблагоприятных ситуаций, подобрать методы минимизации их воздействия или предложить компенсирующие риски мероприятия, проследить за динамикой поведения фактических параметров проекта в ходе его осуществления, скорректировать их изменение в нужном на правлении.

Таблица 10

Описание каждого конкретного риска с помощью реакции матрицы к риску

Риск (событие)	Методы управления	План на случай непредвиденных обстоятельств	Импульс к применению
1.	снизить разделить переадресовать принять на себя		
2.			
3.			
4.			

Применение методического инструментария количественной оценки степени риска ИСП способствует углублению анализа проектов, но и повышает эффективность инвестиционных решений.

В современных условиях одним из важнейших направлений развития инвестиционно-строительной организации является формирование эффективной системы методов количе-

ственной оценки степени риска ИСП, которая позволила бы адекватно оценивать складывающуюся ситуацию и максимально минимизировать риски потери доходов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коваленко Т.Л., Абакумов Р.Г. Проявление инноваций в инвестиционно-строительной деятельности// Инновационная экономика: пер-

спективы развития и совершенствования. 2016. № 1 (11). С. 126–130.

2. Остапенко А.С., Абакумов Р.Г. Оценка процесса инновационного воспроизводства основных средств, базирующегося на инвестициях// Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2016. № 1 (11). С. 201–205.

3. Шелайкина А.Н., Абакумов Р.Г. Управление инвестиционными рисками в строительстве// Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2016. № 1 (11). С. 314–318.

4. Абакумов Р.Г., Подоскина Е.Ю. Методы оценки эффективности инновационных проектов// Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2016. № 1 (11). С. 9–13.

5. Абакумов Р.Г., Подоскина Е.Ю. Методы оценки эффективности инновационных проектов// Инновационная наука. 2016. № 1-1 (13). С. 11–13.

6. Абакумов Р.Г., Грищенко Е.Н. Экономико-математическое моделирование проектирования состава основных средств и технологий их использования в организации// Современные тенденции развития науки и производства. Сборник материалов II Международной научно-практической конференции. Западно-Сибирский научный центр. 2015. С. 116–119.

7. Абакумов Р.Г., Соловьева И.А., Жигалова Н.А. Инновационный подход к оптимизации оценки инвестиционных проектов с учетом фактора времени// Современные тенденции развития науки и производства. Сборник материалов II Международной научно-практической конференции. Западно-Сибирский научный центр. 2015. С. 119–122.

8. Абакумов Р.Г., Цымбалюк Н.П. Инновационные процессы как фактор ускорения процесса воспроизводства основных средств // Современные тенденции развития науки и производства. Сборник материалов II Международной научно-практической конференции. Западно-Сибирский научный центр. 2015. С. 126–129.

9. Абакумов Р.Г. Экономические проблемы в строительстве в условиях импортозамещения // Молодой инженер - основа научно-технического прогресса. Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции. 2015. С. 14–17.

10. Крылова Д.Д., Абакумов Р.Г. Проблемы оценки инновации в инвестиционно-строительной сфере // Стратегия социально-экономического развития общества: управленческие, правовые, хозяйственные аспекты. 2015. С. 161–164.

11. Назина К.С., Абакумов Р.Г. Исследовательские основы анализа рынка недвижимости// Молодежь и XXI век - 2015 материалы. V Международной молодежной научной конференции в 3-х томах. 2015. С. 171–174.

12. Абакумов Р.Г., Скрыпник О.Г. Строительство как основополагающая отрасль развития экономики страны // Научное мышление молодых ученых: настоящее и будущее 2015. С. 184–188.

13. Абакумов Р.Г., Соловьева И.А. Математическое и информационное моделирование организации и технологии ремонта, замены машин и оборудования в машиностроении// Научное мышление молодых ученых: настоящее и будущее 2015. С. 188–193.

14. Абакумов Р.Г. Математическое моделирование технологических процессов воспроизводства машин и оборудования // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации. Сборник научных трудов XII-ой Международной научно-практической конференции. 2015. С. 22–25.

15. Маликова Е.В., Абакумов Р.Г. Организационно-технологические риски в строительстве// Молодежь и XXI век - 2015 материалы V Международной молодежной научной конференции: в 3-х томах. 2015. С. 295–298.

16. Блохина К.В., Абакумов Р.Г., Соловьева И.А. Особенности оценки социальной эффективности муниципальных инвестиционно-строительных проектов// Молодежь и XXI век - 2015. Материалы V Международной молодежной научной конференции в 3-х томах. 2015. С. 41–44.

17. Абакумов Р.Г., Берёза А.Н., Соловьева И.А. Особенности оценки инновационной эффективности инвестиционно-строительных проектов// Молодежь и XXI век - 2015. Материалы V Международной молодежной научной конференции: в 3-х томах. 2015. С. 65–68.

18. Винюкова И.Н., Соловьева И.А., Абакумов Р.Г. Методология оценки эффективности внедрения инноваций в инвестиционно-строительный цикл// Стратегия социально-экономического развития общества: управленческие, правовые, хозяйственные аспекты. 2015. С. 82–85.

19. Абакумов Р.Г., Грищенко Е.Н. Инвестиционный проектный риск в инновационной сфере// Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 3-3 (34). С. 4–5.

20. Кукин А.Н., Абакумов Р.Г. Формирование экономико-математической модели управления инвестиционно-строительной деятельностью // Общество в эпоху перемен: формирова-

ние новых социально-экономических отношений. Материалы VI международной научно-практической конференции. 2014. С. 110–112.

21. Абакумов Р.Г. Информационные технологии в управлении воспроизводством основных средств организации // Молодежь и научно-технический прогресс Сборник докладов VII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3-х томах. 2014. С. 114–116.

22. Абакумов Р.Г. Математическое моделирование процессов воспроизводства основных средств организации // Инновации, качество и сервис в технике и технологиях. Сборник научных трудов 4-ой Международной научно-практической конференции: в 3-х томах. 2014. С. 12–14.

23. Абакумов Р.Г., Аридова С.В. Экономико-математическая модель оценки социально-экономического эффекта воспроизводства зданий // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых - 2014 сборник научных статей 3-й Международной молодежной научной конференции: в 2-х томах. 2014. С. 17–19.

24. Костин С.М., Абакумов Р.Г. Инновационные подходы к факторному анализу производственной мощности строительных предприятий // Юность и знания - гарантия успеха. Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции. 2014. С. 181–184.

25. Абакумов Р.Г. Разработка схемы организационного и информационного обеспечения управления воспроизводством основных средств организации // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации. Сборник научных трудов XI-ой Международной научно-практической конференции: в 4 томах. 2014. С. 21–24.

26. Аридова С.В., Абакумов Р.Г. Использование методов теории графов и комбинаторного анализа при определении оптимального порядка реконструкции группы зданий // Юность и знания - гарантия успеха. Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции. 2014. С. 25–28.

27. Аридова С.В., Абакумов Р.Г. Математическая модель определения оптимального времени начала реконструкции и перепрофилирования объекта коммерческой недвижимости // Инновации в строительстве глазами молодых специалистов Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции. 2014. С. 27–31.

28. Абакумов Р.Г., Просяник О.С. Методические рекомендации по формированию системы показателей оценки эффективности инновационного воспроизводства основных средств //

Социально-экономические аспекты развития современного государства. Материалы IV международной научно-практической конференции. 2014. С. 3–5.

29. Костин С.М., Абакумов Р.Г. Инновационный инструментарий оценки эффективности проекта воспроизводства здания // Общество в эпоху перемен: формирование новых социально-экономических отношений. Материалы VI международной научно-практической конференции. 2014. С. 99–101.

30. Абакумов Р.Г., Тонких К.В. Необходимость и задачи управления экономической эффективностью развития объектов недвижимости социально-культурного назначения на муниципальном уровне // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2014. № 1 (49). С. 316–320.

31. Грищенко Е.Н., Абакумов Р.Г. Инновационные аспекты оценки бюджетной эффективности инвестиционно-строительных проектов // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2014. № 1 (4). С. 176–180.

32. Костин С.М., Абакумов Р.Г. Индикаторы эффективности управления денежным потоком при реализации инвестиционно-строительного проекта // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2014. № 1 (4). С. 299–301.

33. Меренкова К.А., Абакумов Р.Г. Вероятностная оценка эффективности и риска проектов инновационного воспроизводства основных средств // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2014. № 2 (5). С. 56–58.

34. Абакумов Р.Г. Методика расчета реинвестиций, обеспечивающих воспроизводство основных средств организации // Образование, наука и современное общество: актуальные вопросы экономики и кооперации. Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов: в 5. 2013. С. 18–23.

35. Абакумов Р.Г. Методические аспекты экономического обоснования выбора источников финансирования воспроизводства основного капитала // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2011. № 1. С. 110–112.

36. Абакумов Р.Г. Методические аспекты выбора методов воспроизводства основного капитала // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2010. № 1. С. 140–146.

37. Абакумов Р.Г. Управление воспроизводством основного капитала как условие инно-

вационного пути развития экономики // Креативная экономика. 2009. № 11. С. 3–9.

38. Абакумов Р.Г. Условия инновационного пути развития воспроизводства основного капитала в экономике России // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2009. № 4-1. С. 92–97.

39. Дорошенко Ю.А., Сомина И.В., Ханов А.А. Проблемы и пути повышения инвестиционной привлекательности России // Белгородский экономический вестник. 2015. № 1 (77). С. 3–8.

Salicina A.N., Prikhodko E.S., Dubrova I.V., Dedov E.V.

METHODOLOGICAL TOOLKIT FOR QUANTITATIVE RISK ASSESSMENT OF INVESTMENT CONSTRUCTION PROJECTS

The article discusses the methodological tools for the quantitative risk assessment of investment construction projects. The advantages and disadvantages of the main methods of quantitative risk assessment of investment construction projects. Examines the Toolkit of statistical methods of risk assessment of investment construction projects (the average value of the expected result (wait); cost variance; standard deviation; coefficient of variation values of the expected result; the probability distribution of the test values). Examines the applicability of the methods of sensitivity analysis, scenario analysis, simulation with Monte Carlo method in the quantitative risk assessment of investment construction projects.

Key words: risk, investment and construction project risk assessment techniques.

Шелайкина Анастасия Николаевна, студент магистратуры.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.

Адрес: Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

E-mail: infobelinvest2015@mail.ru

Приходько Екатерина Сергеевна, студент магистратуры.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.

Адрес: Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

E-mail: katya45531@gmail.com

Дуброва Ирина Вячеславовна, заместитель главы администрации муниципального района по социальным вопросам, помощник депутата Государственной Думы ФС РФ Скоча А.В. по г. Валуйки и Валуйскому району.

Администрация муниципального района г. Валуйки и Валуйского района.

Адрес: Россия, 309996, Валуйки, ул. М. Горького, д.1

E-mail: infobelinvest2015@mail.ru

Дедов Евгений Владимирович, ведущий инженер.

Курский филиал АО «НИАЭП».

Адрес: Россия, 307250, Курская обл., г. Курчатова, ул. Молодежная, д. 9.

E-mail: Dedov-93@inbox.ru

*Дорошенко Ю.А., д-р экон. наук, проф.,
Малыхина И.О., канд. экон. наук, ст. преп.*

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова