

**ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОГО РИСКА В ПРИМОРСКОМ КРАЕ \***© 2019 **Олейник Елена Борисовна**доктор экономических наук, профессор кафедры Бизнес-информатики  
и экономико-математических методов

Дальневосточный федеральный университет, Россия, Владивосток

E-mail oleinik.elena@gmail.com

© 2019 **Ерёмин Александр Юрьевич**

магистрант

Дальневосточный федеральный университет, Россия, Владивосток

E-mail eremin\_ai@students.dvfu.ru

Предложены агрегированные показатели для оценки инвестиционных рисков. Для перевода показателей в безразмерную шкалу использована специальная функция желательности. Предложен количественный метод расчета весовых коэффициентов частных показателей для расчёта интегрального показателя инвестиционного риска и построена модель его динамики. Предложенный подход может быть использован для оценки инвестиционного риска и эффективности инвестиционной политики любого региона.

*Ключевые слова:* инвестиционный риск, функция желательности, весовой коэффициент, динамика интегрального показателя, объем инвестиций.

Обеспечение экономического роста региона неразрывно связано с притоком инвестиций. Несмотря на выгодное географическое положение и более диверсифицированную экономику по сравнению с другими регионами Дальневосточного федерального округа, депопуляция, а также нестабильность экономической ситуации в стране не позволяют увеличивать темпы роста привлекаемых средств и поддерживать стабильный уровень притока инвестиций. Для привлечения инвестиций в Приморском крае создано 2 зоны налоговых преференций: свободный порт

Владивосток и оффшорная зона на о. Русском. Особый интерес для инвесторов представляют собой территории опережающего развития, которые должны способствовать изменению структуры экономики Приморского края, сделать ее более рациональной, повысить качество и уровень жизни населения, а также сделать Приморский край привлекательным местом не только для инвестиций в сырьевые отрасли, но и в сферу промышленного производства. В таблице 1 представлены основные направления инвестиционных вложений в реализуемые проекты.

Таблица 1. Основные направления инвестирования в экономику Приморского края

Направление инвестирования	Число реализуемых проектов	Сумма инвестиций, млрд. руб.	Доля в общем объеме, %
Агропромышленный комплекс	16	155	8,60
Туристский комплекс	23	302	16,75
Рыбохозяйственный комплекс	16	64	3,55
Транспорт и логистика	37	977	54,20
Лесопромышленный комплекс	6	9,5	0,53
Горно-металлургический и горно-химический комплекс	14	22	1,22
Машиностроительный комплекс	10	153	8,49

Источник: рассчитано авторами по данным [5–7]

\* Работа подготовлена в рамках гранта РФФИ № 19–010–00085 «Комплексная оценка структурной динамики экономической системы Дальневосточного региона на основе моделирования результатов стратегических инвестиционных проектов»

Инвестиции играют особую роль в обеспечении экономического роста. Объем и темпы роста инвестиций во многом определяются благоприятным инвестиционным климатом, количественные и качественные аспекты влияния инвестиций на экономический рост региона подробно описаны в [9]. На состояние инвестиционного климата в Приморском крае оказывает влияние множество факторов. Одним из ключевых факторов, влияющих на инвестиционный климат в регионе является инвестиционный риск. Поэтому оценка инвестиционного риска является актуальной задачей для обеспечения притока инвестиций и экономического роста в любом регионе.

**Методология исследования.** В научной литературе описаны различные подходы к определению инвестиционного риска [4,8].

С учетом особенностей существующих подходов под инвестиционным риском следует понимать вероятность возникновения непредвиденных потерь в ситуации неопределенности условий инвестиционной деятельности.

Инвестиционный риск характеризует вероятность потери инвестиций и дохода от них. Его можно оценить с помощью интегрального

показателя, синтезирующим в себе различные частные видов рисков, характерные для каждого конкретного региона: экономический, финансовый, управленческий, социальный, экологический, криминальный, законодательный и другие. Рассмотрим подробно основные этапы построения интегрального показателя.

1. Определение частных инвестиционных рисков на основе агрегированных показателей. Для оценки инвестиционного риска региона предлагается использовать 9 показателей (таблица 2), формирующих 3 агрегированных показателя риска: экономический, финансовый и криминальный.

Для выражения большого числа показателей в безразмерной шкале от 0 до 1 может быть использована функция желательности, которая также позволяет сравнивать переведенные показатели. Классическая функция желательности, представленная в работе [3] имеет некоторые недостатки. Так как классическая функция является монотонно возрастающей на всей области определения её изменения неравномерны: для объектов, у которых  $x$  (приведенные значения параметра  $p$ ) относительно близки к 0, различие значений функции желательности будет много

Таблица 2. Показатели для оценки инвестиционных рисков

Обозначение	Наименование показателя	Характеристика показателя
Экономический риск, $R_1$		
$P_{11}$	Износ основных фондов, %	Характеризует степень изношенности основных производственных фондов
$P_{12}$	Коэффициент смертности	Показатель убыли населения. Оценка медицинского и экологического благополучия края
$P_{13}$	Уровень безработицы, %	Показывает процентное отношение числа безработных к общей численности трудоспособного населения
$P_{14}$	Коэффициент демографической нагрузки	Отражает, сколько лиц нетрудоспособного возраста приходится на 1000 человек трудоспособного возраста
Финансовый риск, $R_2$		
$P_{21}$	Доля убыточных предприятий, %	Удельный вес организаций, закончивших год с убытком, в общем количестве организаций, ведущих предпринимательскую деятельность
$P_{22}$	Задолженность по заработной плате, тыс. руб.	Численность работников, перед которыми организация имеет просроченную задолженность по отношению к общему числу занятых
$P_{23}$	Индекс потребительских цен, %	Изменение во времени общего уровня цен на товары и услуги, приобретаемые населением для непроизводственного потребления
Криминальный риск, $R_3$		
$P_{31}$	Уровень преступности, штук	Число зарегистрированных преступлений на 100 000 человек населения
$P_{32}$	Уровень преступности в экономической сфере, штук	Число зарегистрированных преступлений экономической направленности на 1000 человек населения

больше, чем для объектов, у которых при той же разнице  $x$  отдален от 0, что значительно снижает объективность оценки.

В работе [2] для устранения этого недостатка предлагается в качестве функции желательности использовать функцию:

$$f(x) = \frac{1}{\pi} \left( \arctg\left(\frac{x}{3}\right) + \frac{\pi}{2} \right) \quad (1)$$

где  $x$  — приведенное значение исследуемого параметра объекта.

Функция (1) является монотонно возрастающей на всей области определения, и ее значения лежат в интервале (0;1). В отличие от классической функции желательности возрастает достаточно равномерно. Для  $x \in [-2; 2]$  приращение функции не превышает 0,02, а для  $x \notin [-2; 2]$  приращение незначительно и стремится к 0. Таким образом, использование функции (1) в качестве функции желательности предпочтительнее, чем использование классической функции желательности. Функцию (1) предлагается использовать в качестве безразмерной шкалы для оценки каких-либо показателей. Область значений функции разбивается на равные интервалы с шагом 0,2. При этом каждому фактическому значению функции желательности придается конкретный экономический смысл. Соответствия между значениями функции желательности и характеристиками объекта и основные этапы построения функции желательности подробно описаны в [2]. После расчета функций желательности необходимо найти агрегированные показатели риска  $R_i$  используя формулу среднего геометрического, где  $i$  изменяется от 1 до 3:

$$R_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n f_{ij}} \quad (2)$$

где  $f_{ij}$  — функция желательности, соответствующая значению  $R_{ij}$ -го показателя риска;  $n$  — количество обычных показателей, входящих в состав агрегированного.

2. Расчет интегрального показателя инвестиционного риска региона.

$$I_{\text{risc}} = \sum_{i=1}^n R_i \cdot w_i \quad (3)$$

где  $R_i$  — значение соответствующего агрегированного показателя;  $n=3$  — это количество агрегированных показателей;  $w_i$  — весовой коэффициент  $i$ -го агрегированного показателя  $R_i$ .

Для определения весовых коэффициентов

мы предлагаем построить обычную регрессию методом наименьших квадратов вида:

$$V_{\text{inv}} = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i R_i \quad (4)$$

$V_{\text{inv}}$  — ежегодные значения объемов инвестиций, поступивших в регион. Не все коэффициенты могут быть значимыми, но наша задача — не прогнозирование, а определение весов: нормированные абсолютные значения  $t$ -статистик для коэффициентов  $a_i$  и будут весовыми коэффициентами  $w_i$ . Преимущество такого подхода к определению весовых коэффициентов — отказ от экспертных методов ранжирования, при котором часто наблюдается субъективизм и несогласованность мнений экспертов.

3. Полученный интегральный показатель может быть рассмотрен в динамике, что позволит определить его дальнейшую тенденцию. Для прогнозирования интегрального показателя инвестиционного риска региона предлагаем использовать модель Хольта-Уинтерса без учета сезонного эффекта (формулы 5–7).

$$I_{\text{risc}_{t+h}} = I_t + hb_t \quad (5)$$

$$I_t = \alpha I_{\text{risc}_t} + (1 - \alpha)(I_{t-1} + b_{t-1}) \quad (6)$$

$$b_t = \beta(I_t - I_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \quad (7)$$

Первое уравнение является основным в данной модели. Оно отражает сам прогноз значения временного ряда  $I_{\text{risc}}$  на период  $t+h$ , который можно выполнить на основе данных, имеющих в момент времени  $t$ ;  $I_t$  моделирует за уровень ряда, а  $b_t$  — за тренд. Параметр  $\alpha$  — это коэффициент экспоненциального сглаживания;  $\beta$  — это коэффициент сглаживания тренда. Оба параметра принимают значения на интервале от 0 до 1. Возможность сделать прогноз имея относительно короткий временной ряд — одно из преимуществ модели Хольта-Уинтерса [1].

**Результаты исследования.** Источником данных являются материалы сайтов Федеральной службы государственной статистики и ее территориальных органов [4–6]. Все расчеты выполнены в программной среде R-Studio, результаты представлены в таблице 3.

На основании данных таблицы 3 можно сделать следующие выводы: наиболее значимое влияние на уровень инвестиционного риска в Приморском крае оказывает криминальный

Таблица 3. Интегральный показатель инвестиционного риска Приморского края и его прогноз

Год	R1	R2	R3	Irisc	Modeling	Дополнения		
						Агрегированные показатели риска	<i>t</i> -statistica	$w_i$
2005	0,294	0,676	0,28	0,414	-			
2006	0,404	0,865	0,124	0,380	-			
2007	0,496	0,801	0,105	0,349	0,347			
2008	0,469	0,752	0,172	0,374	0,317	R1 - экономический	0,141	0,021
2009	0,349	0,805	0,353	0,506	0,400	R2 - финансовый	2,263	0,338
2010	0,324	0,898	0,787	0,815	0,637	R3 - криминальный	4,29	0,641
2011	0,429	0,925	0,872	0,881	1,024			
2012	0,449	0,915	0,85	0,864	0,946			
2013	0,428	0,902	0,773	0,809	0,846	Параметры модели Хольта-Уинтерса	Год	Прогноз
2014	0,416	0,723	0,841	0,792	0,755			
2015	0,377	0,702	0,854	0,793	0,775	$\alpha=0,99$	2018	0,679
2016	0,355	0,488	0,905	0,752	0,793	$\beta=0,04$	2019	0,642
2017	0,301	0,377	0,908	0,716	0,712	SSE=0,116787	2020	0,605

риск — уровень преступности, в том числе в сфере экономических преступлений. Следующий по значимости — финансовый риск, который характеризуется в частности числом убыточных предприятий и числом «замороженных» по разным причинам инвестиционных проектов. Наименее влиятельным является экономический риск. Наиболее высокий уровень инвестиционного риска наблюдался в 2011–2012 гг.

Динамика расчетных (Irisc) и моделируемых (Modeling) значений интегрального показателя инвестиционного риска, полученных с помощью модели Хольта-Уинтерса представлена на рисунке 1.

В 2006–2010 гг. наблюдался резкий рост интегрального показателя инвестиционного риска, но затем, начиная с 2012 г., имеется устойчивый ниспадающий тренд. Чем объясняется такая динамика? В научной литературе инвестиционный риск определяется как риск обесценивания ка-

питаловложений в результате действий органов государственной власти и управления. В Приморском крае, начиная с 2012 г., предприняты активные меры по поддержке инвесторов, было создано Агентство по привлечению инвестиций, которое является сервисным центром, ориентированным на сопровождение инвестиционных проектов с целью быстрого разрешения юридических и технических вопросов. Основные меры, в результате которых произошло уменьшение интегрального показателя инвестиционного риска:

во-первых, государственно-частное партнерство, которое дает возможность переложить первоначальные расходы реализации на частный сектор экономики, поскольку бюджетные возможности ограничены. А интерес инвестора заключается в том, что он получает возможность минимизировать риски и государственные гарантии по обеспечению возврата заемных де-

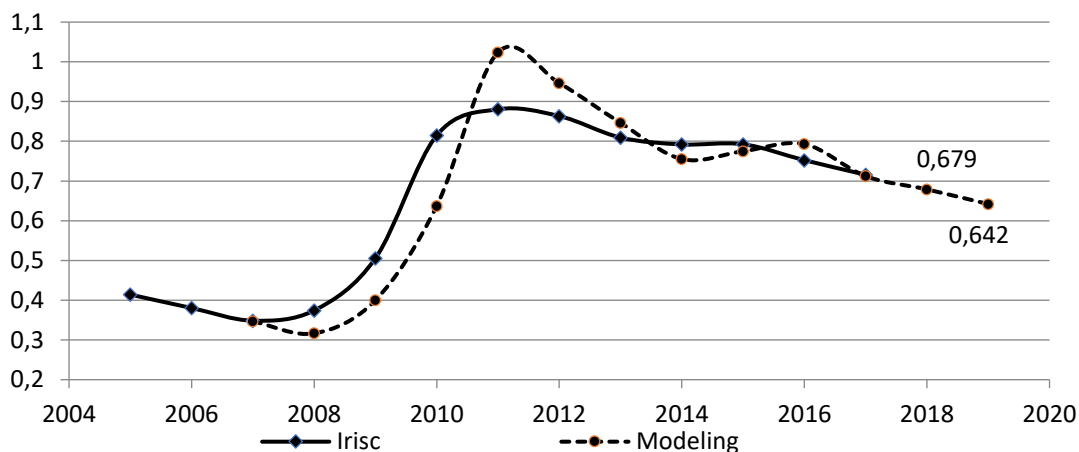


Рис. 1 Динамика расчетных и моделируемых значений интегрального показателя инвестиционного риска в Приморском крае

нежных средств;

во-вторых, организационное и информационное обеспечение инвестиционной деятельности, в том числе сокращение более чем в три раза сроков подготовки документации для получения разрешения на строительство и подключения к источникам электроэнергии. А также зонирование территории региона: северо-восточная зона определена территорией развития «зеленой экономики»; западная и центральная зоны предполагают развитие сельского хозяйства и добычу полезных ископаемых. В южной зоне планируется территория развития сервисных секторов экономики: финансовых и транспортно-логистических услуг;

в-третьих, поддержка инвесторов на за-

конодательном уровне. В Приморском крае в частности гарантируется стабильность условий предоставления господдержки в течение срока окупаемости инвестиционного проекта. Также инвестор сохраняет за собой право дальнейшего обслуживания введенного в эксплуатацию объекта и за счет этого возвращает вложения, а затем и получает прибыль.

Прогнозируемое, стабильно уменьшающееся значение интегрального показателя инвестиционного риска свидетельствует об эффективности проводимой инвестиционной политики в Приморском крае. Предложенный подход может быть использован для оценки инвестиционного риска и эффективности инвестиционной политики любого региона.

### Библиографический список

- 1 *Бабешко, Л.О.* Прогнозирование финансово-экономических показателей по разнородным данным / Л.О. Бабешко, В.А. Бывшев. — М.: Русайнс, 2016. — 560 с.
- 2 *Ивашина Н.В.* Методика оценки конкурентоспособности регионального рыбного комплекса на основе функции желательности // Вестник ТГЭУ, 2005. № 3. — С. 26–36
- 3 *Любушин, Н.П.* Использование обобщенной функции желательности Харрингтона в многопараметрических экономических задачах / Н.П. Любушкин, Г.Е. Брикач // Экономический анализ: теория и практика. — 2014. — № 18 (370). — С. 2–10
- 4 *Наролина, Ю.В.* Инвестиционный потенциал и инвестиционный риск как основные составляющие инвестиционной привлекательности региона / Ю. В. Наролина // Вестник Тамбовского ун-та. — 2009. — № 12. — С. 137–143
- 5 Официальный сайт инвестиционного агентства Приморского края [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <https://pkia.ru> (дата обращения 10.06.2019)
- 6 Официальный сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Приморскому краю [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://primstat.gks.ru> (дата обращения 12.06.2019)
- 7 Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://www.gks.ru> (дата обращения 15.06.2019)
- 8 *Сулоева, С.В.* Обзор зарубежной практики оценки инвестиционного климата для привлечения иностранного капитала / С.В. Сулоева, Е.Ю. Михиенкова // Вестник ТГЭУ. — 1999. — № 3. — С. 3–10
- 9 *Oleinik E., Zakharova, A.* Quantitative and Qualitative Aspects of Influence of the Investments on Economic Growth// International Journal of Economics and Financial Issues. Special Issue for “Fundamental and Applied Research in Economics and Management: New Perspectives”. — 2016. — № 6(S8). — P. 340–345. — Co-auth.: Zakharova, A. <http://www.econjournals.com/index.php/ijefi/article/view/3763>