УДК 332.871

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В СФЕРЕ НЕДВИЖИМОСТИ

И.В. ШЕВЧЕНКО, доктор экономических наук, профессор, декан экономического факультета, Кубанский государственный университет
e-mail: dean@econ.kubsu.ru

Д.Г. ПЕТРИЧЕНКО, аспирант кафедры мировой экономики и менеджмента, Кубанский государственный университет
e-mail: petrichenkod179@gmail.com

Аннотация

В статье рассматривается процесс управления рисками в сфере недвижимости. Представлены результаты применения иерархической системы моделирования при управлении сферой недвижимости. Цель исследования заключается в разработке методического подхода к оценке рисков при ситуационном управлении и научно обоснованный выбор инвестиционных проектов в сфере недвижимости.

Ключевые слова: *менеджмент, недвижимость, сфера недвижимости, процесс управления недвижимостью, риски, управления рисками, инвестиции, принятие решений, метод анализа иерархий.*

DOI: 10.31429/2224042X_2024_74_3

Управление рисками можно охарактеризовать как важный процесс при инвестициях в недвижимость, который может оказать большое влияние на ее строительство, продажу и сдачу в аренду.

Недвижимость — это инвестиция, которая приносит инвестору циклическую доходность. Для получения постоянной прибыли от управления недвижимостью, необходимо уметь правильно применять методы по управлению рисками.

Риск — это незапланированное событие, которое приводит к нежелательным последствиям.

Инвестиционный риск — это незапланированное событие или нежелательное событие, которое может привести к тому, что инвестиционный проект не достигнет одной или нескольких своих целей.

Индустрия недвижимости играет решающую роль в повышении национального дохода и решении социальных проблем как в Краснодарском крае, так и в РФ в целом. В соответствии с постановлением главы администрации Краснодарского края № 426 от 08 июля 2022 г. была представлена инвестиционная декларация [5]. В соответствии с инвестиционной декларацией Краснодарский край является одним из приоритетных рынков для строительных компаний России, ежегодно вводится в эксплуатацию более 4 млн м^2 жилья. По объемам жилищного строительства Краснодарский край входит в число лидеров среди регионов России.

Инвестиции в строительные проекты считают самыми рискованными в отличие от других инвестиционных проектов.

Цель инвестиций в недвижимость — это создать наивысший общий доход, при наименьших инвестициях.

В статье рассматривается общий подход к оценке рисков в сфере недвижимости, который можно будет применить на этапе инвестиционных проектов строительства и на других этапах жизненного цикла недвижимости.

Каждый этап жизненного цикла недвижимости может иметь свои инвестиционные и другие виды рисков. Для управления рисками необходима универсальная методика, позволяющая количественно оценить вероятностный ущерб, который, возможно, будет нанесет субъекту, если не учитывать риски. Поэтому управление рисками — важная составная часть управления инвестиционными проектами.

Сфера недвижимости сталкивается с множеством присущих ей неопределенностей и проблем, к таковым можно отнести: политическую ситуацию, экономическое и финансовое положение в стране, инфляцию, конкуренцию, договорные права и т.д. Бурное развитие строительства и рынка недвижимости в последнее

время приводит к все большим неопределенностям. для ее преодоления необходимо решить следующие задачи: строительные, риэлтерские и другие компании, занимающиеся продажей недвижимости и сдачей в аренду, преодолевали различные неопределенности и риски; оценивали проекты по вероятностной шкале рискованности; планировали источники риска в каждом проекте и могли управлять каждым источником на всех этапах жизненного цикла недвижимости.

Обзор литературы. Классификация рисков в сфере недвижимости была рассмотрена в статье Е. С. Свинцова, Н. Н. Зюзиной [8]. Авторы проанализировали всевозможные риски в управлении коммерческой недвижимостью с позиций различных участников рынка, предложили матрицу оценки рисков участниками рынка недвижимости.

В работе [2] автор рассматривают риски реализации инвестиционных проектов и разделяют их на шесть основных групп: проектирования; строительные; экономические; организационные; экологические; внешние. Автором приводится классификация рисков по типам рынка жилья: риски на первичном рынке недвижимости; риски на вторичном рынке недвижимости.

М. М. Мусаевым и др. в работе «Управление рисками при реализации инвестиционных проектов» [3], рассмотрены возможные виды рисков, представлена классификация методов управления рисками и предложен список методов управления рисками.

Зарубежными исследователями качественная оценка риска рассматривалась в работе [10]. Они проанализировали модели риска, используя матричный метод для выбора строительных проектов.

Цель исследования — разработка методического подхода к оценке рисков в процессе инвестиций и управления сферой недвижимости.

Решением задач по управлению инвестиционными проектами в сфере недвижимости является моделирование различных ситуаций, возникающих в процессе их жизненного цикла. Это один из эффективных методов ситуационного управления сферой недвижимости.

Исследование. Моделирование управленческих ситуаций и управление инвестиционными рисками можно осуществлять при строительстве объектов недвижимости, а также их продаже или покупке, сдаче в аренду и других сделках в сфере недвижимости. В ходе этапов моделировании будет применяться иерархическая система, представляющая собой сформированные многоуровневые модели.

Построенные модели будут отражать нормальное функционирование системы по управлению сферой недвижимости и различного рода отклонения, приводящие к проблемам управления.

Алгоритм принятия и реализации управленческих решений состоит из 5 следующих этапов.

1. Анализ видов рисков и отрицательного их влияния на инвестиции в сфере недвижимости.
2. Применение иерархической системы моделирования при решении ситуационных задач управления сферой недвижимости.
3. Анализ инвестиционных проектов.
4. Оценка инвестиционных проектов.
5. Рекомендации по повышению эффективности проектов в сфере недвижимости.

Рассмотрим *первый этап* — анализ видов рисков и отрицательного их влияния на инвестиции в сфере недвижимости.

Опишем виды рисков, которые связаны с инвестициями в сферу недвижимости.

Политические риски. Политическая неопределенность, принятие политических решений, изменение во внешнеполитической деятельности страны (санкции) влияют на инвестирование в сферу недвижимости. Снижение роста цен на недвижимость, уменьшение количества сделок и увеличение количества разрешительных документов на строительство оказывают отрицательное влияние на инвестирование в недвижимость.

Финансовый риск может привести к финансовому ущербу. Инвесторы могут потерять свой инвестиционный капитал в погоне

за доходностью, не имея личного финансового плана, резервного капитала и финансовой защиты.

Экономический риск связан с повышением уровня инфляции, изменением процентных ставок и курса валют. Это может привести к уменьшению покупательной способности и снижению спроса на недвижимость, изменение процентной ставки влияет на доступность кредитования, курс валют влияет на цены на недвижимость для инвесторов.

Маркетинговый риск меняет спрос и предложение на недвижимость в конкретном районе, в условиях высокой конкурентоспособности. Рост инноваций и технологий может сделать все инвестиционные проекты устаревшими.

Юридический риск связан с: изменениями в законодательстве; правовыми ограничениями, такими как получения разрешения и лицензий на строительство; судебными исками из-за мошенничества (правоустанавливающие документы и права продавца на реализацию объекта); юридическими спорами или конфликтами с арендаторами, владельцами недвижимости или соседними объектами недвижимости. Все это может повлиять на общую прибыльность и повлечь финансовые потери инвестора.

Экологический риск всегда связан с нанесением ущерба окружающей среде и здоровью. Прежде чем инвестировать в сферу недвижимости, нужно тщательно исследовать и проанализировать экологическую обстановку в регионе, районе или городе. Недвижимость в районах с повышенным риском экологической опасности трудно будет сдать в аренду или продать.

Социальный риск включает в себя демографические изменения, доступность для населения сделок на рынке недвижимости.

Рассмотрим такое понятие, как инвестиционная привлекательность проектов в сфере недвижимости. Под инвестиционной привлекательностью проектов в сфере недвижимости понимается наличие условий и факторов, которые влияют на принятие положительных решений инвесторами.

Если перед инвесторами будет стоять задача оценки выбора проекта вложения инвестиций в сфере недвижимости, то необходимо определить уровень риска привлекательности проекта застройщика.

Для оценки риска инвестиционной привлекательности проектов можно использовать как количественные, так и качественные показатели.

Рассмотренные риски инвестиционной привлекательности можно разделить на внешние и внутренние [1]. Внешние риски непосредственно не связаны с деятельностью субъекта рынка недвижимости, а внутренние относятся к деятельности самого субъекта. К внутренним рискам можно отнести риск неэффективного управления сферой недвижимости, нехватку квалифицированной рабочей силы, несоблюдение сроков строительства, ошибки проектирования и т. д.

Второй этап — применение иерархической системы моделирования при решении ситуационных задач управления сферой недвижимости.

Иерархическая система моделирования будет отражена в виде логического уравнения и покажет причинно-следственные связи при возникновении и развитии ситуаций в ходе управления сферой недвижимости [6].

Сначала необходимо построить иерархическую систему рисков, а впоследствии по построенной системе написать логическое уравнение.

Логическое уравнения может иметь несколько уровней, начиная с нулевого.

Нулевой уровень определяет цель — построение системы рисков и определение их влияния на инвестиционную привлекательность в сферу недвижимости, последующие уровни определяют виды рисков и сценарии решения проблем. Логическое уравнение для 0-го и 1-го уровней будет представлено следующим образом:

$$R_o = (R_1 \vee R_2 \vee R_3 \vee R_4 \vee R_5 \vee R_6 \vee R_7), \quad (1)$$

где R_1 — политический риск; R_2 — финансовый риск; R_3 — экономический риск; R_4 — маркетинговый риск; R_5 — юридический

риск; R_6 — экологический риск; R_7 — социальный риск.

Каждый вид риска имеет свои факторы. Факторы риска запишем в виде уравнений по каждому виду риска:

$$R_1 = (x_{11} \vee x_{12} \vee x_{13}), \quad (2)$$

$$R_2 = (x_{21} \vee x_{22} \vee x_{23} \vee x_{24} \vee x_{24}), \quad (3)$$

$$R_3 = (x_{31} \vee x_{32} \vee x_{33} \vee x_{34}), \quad (4)$$

$$R_4 = (x_{41} \vee x_{42} \vee x_{43} \vee x_{44} \vee x_{45}), \quad (5)$$

$$R_5 = (x_{51} \vee x_{52} \vee x_{53} \vee x_{54} \vee x_{55} \vee x_{56} \vee x_{57}), \quad (6)$$

$$R_6 = (x_{61} \vee x_{62} \vee x_{63} \vee x_{64}), \quad (7)$$

$$R_7 = (x_{71} \vee x_{72}), \quad (8)$$

где x_{ij} — факторы риска i-го вида по j-му фактору.

Логическое уравнение составляется на основании стратегии построения иерархических систем «сверху вниз».

На базе проведенного анализа видов риска составим табл. 1, в которой будут отражены вероятности наступления рисков при инвестициях в сферу недвижимости по каждому проекту.

Вероятность наступления риска по каждому инвестиционному проекту определяется по следующему выражению:

$$P(R_0) = \sum_{i=1}^{n} P(R_i), \quad (9)$$

где $P(R_0)$ — общая вероятность наступления риска по инвестиционному проекту; $P(R_i)$ — вероятность i-го вида риска; n — количество видов риска.

Вероятность по каждому виду риска определяется выражением:

$$P(R_i) = \sum_{j=1}^{m} P(X_{ij}), \quad (10)$$

где $P(X_{ij})$ — вероятность j-го фактора риска по i-му виду; m — количество факторов риска.

Менее рискованный инвестиционный проект является привлекательным для вложения инвестиций.

В результате решения логического уравнения можно получить список допустимых сочетаний элементарных событий, приводящих к риску вложения инвестиций в недвижимость. Для вычисления вероятностей наступления риска предлагается использовать экспертные методы.

Третий этап — анализ инвестиционных проектов в сфере недвижимости.

Первый шаг анализа инвестиционных проектов заключается в определении целей и ограничений инвестора.

Инвестиционные проекты в сфере недвижимости характеризуется множеством рисков. Чем сложнее проект, тем труднее определить взаимосвязь между описывающими его рисками и определить их веса значимости.

На инвестиции влияют различные факторы рисков, среди множества факторов можно выделить экономические виды рисков: уровень инфляции; налоговые и процентные ставки; уровень безработицы; изменение валютного курса. Участниками и заинтересованными лицами инвестиций являются: инвесторы; застройщики недвижимости; арендаторы; банки предоставляющие ипотечные кредиты; государственные органы власти; собственники недвижимости и т. д.

На данном этапе анализа инвестиционных проектов необходимо рассмотреть все проекты и идеи и отсеять проекты заведомо нерентабельные, очень рискованные и которые не могут быть реализованы.

Отбор инвестиционных проектов может осуществляться на основе следующих критериев: предварительная цена проекта; маркетинговый спрос; анализ риска, юридический анализ, финансовый и экономический анализ и т. д.

Четвертый этап — оценка инвестиционных проектов.

Веса рисков инвестиционных проектов можно оценить на основе экспертных оценок. Чем больше факторов риска, тем сложнее определить их веса.

Многокритериальная оценка факторов риска была описана в работе [9] Р. Гинявичюс и В. Подвезко, однако они не решают проблему, вызванную большим количеством оцениваемых факторов риска.

Таблица 1

Виды рисков (составлена авторами на основе [6])

Событие	Содержание событий	Вероятность наступления риска
1	*2*	*3*
R_0	**Риск-менеджментный подход определения риска при инвестициях в недвижимость**	$P(R_0)$
R_1	**Политический риск**	$P(R_1)$
x_{11}	Внутриполитические изменения деятельности самого субъекта рынка недвижимости	$P(X_{11})$
x_{12}	Изменение во внешнеполитической деятельности страны (санкции)	$P(X_{12})$
x_{13}	Нестабильность политической ситуации	$P(X_{13})$
R_2	**Финансовый риск**	$P(R_2)$
x_{21}	Ограничения доступа к финансированию.	$P(X_{21})$
x_{22}	Неправильная оценка финансовых возможностей.	$P(X_{22})$
x_{23}	Инвестиции капитала в недвижимое имущество, находящееся на этапе возведения	$P(X_{23})$
x_{24}	Колебания цен на недвижимость	$P(X_{24})$
x_{25}	Изменение в финансовой системе	$P(X_{25})$
R_3	**Экономический риск**	$P(R_3)$
x_{31}	Инфляция	$P(X_{31})$
x_{32}	Процентные ставки	$P(X_{32})$
x_{33}	Уровень безработицы	$P(X_{33})$
x_{34}	Изменения валютного курса	$P(X_{34})$
R_4	**Маркетинговый риск**	$P(R_4)$
x_{41}	Спрос и предложение на недвижимость в данном районе	$P(X_{41})$
x_{42}	Стоимость недвижимости	$P(X_{42})$
x_{43}	Риск конкуренции	$P(X_{43})$
x_{44}	Риск изменения в технологиях	$P(X_{44})$
x_{45}	Риск изменения предпочтения потребителей	$P(X_{45})$
R_5	**Юридический риск**	$P(R_5)$
x_{51}	Правовые ограничения	$P(X_{51})$
x_{52}	Судебные иски	$P(X_{52})$
x_{53}	Условия договоров страхования и договоров аренды, не предусмотренные инвестором	$P(X_{53})$
x_{54}	Юридические споры или конфликты с арендаторами, владельцами недвижимости или соседними объектами недвижимости	$P(X_{54})$
x_{55}	Изменения в законодательстве	$P(X_{55})$
x_{56}	Ненадлежащее оформление прав собственности предыдущим хозяином помещения	$P(X_{56})$
x_{57}	Недостаточная законодательная поддержка для инвестиций в недвижимость	$P(X_{57})$

Окончание табл. 1

1	*2*	*3*
R_6	**Экологический риск**	$P(R_6)$
x_{61}	Экологическая обстановка	$P(X_{61})$
x_{62}	Расположение недвижимости (территориальная привлекательность)	$P(X_{62})$
x_{63}	Стихийные бедствия, пожары и вандализм	$P(X_{63})$
x_{64}	Риски, связанные с ущербом окружающей среде.	$P(X_{64})$
R_7	**Социальный риск**	$P(R_7)$
x_{71}	Изменения количества и возрастной структуры населения	$P(X_{71})$
x_{72}	Риски, связанные с покупательной способностью населения	$P(X_{72})$

Эффективным решением при выборе инвестиционного проекта является уменьшение количества оцениваемых факторов риска, остаются наиболее значимые, которые несут наиболее важную информацию о проекте.

В работе предлагается иерархический подход к оценке факторов риска. После того как отобраны факторы риска и произведена их оценка, выполняется анализ проектов по множественным факторам риска с целью ранжирования списка приоритетных инвестиционных проектов. После определения приоритетного инвестиционного проекта следует принятие инвестиционного решения.

Рассмотрим три инвестиционных проекта в сфере недвижимости и проведем их оценку. Проекты имеют различный уровень сложности:

1) $П_1$ — один сложный объект строительства в новом регионе;

2) $П_2$ — два объекта средней сложности в промышленном регионе;

3) $П_3$ — пять объектов средней сложности в аграрном регионе.

Задача, которая стоит перед инвестором, — оценить уровень риска проектов и выбрать наиболее перспективный с минимальным уровнем инвестиционного риска.

На рисунке представим декомпозицию задачи по выбору инвестиционного проекта в сфере недвижимости на трех уровнях; первый уровень — цель (фокус); второй уровень — виды рисков; третий уровень — альтернативы.

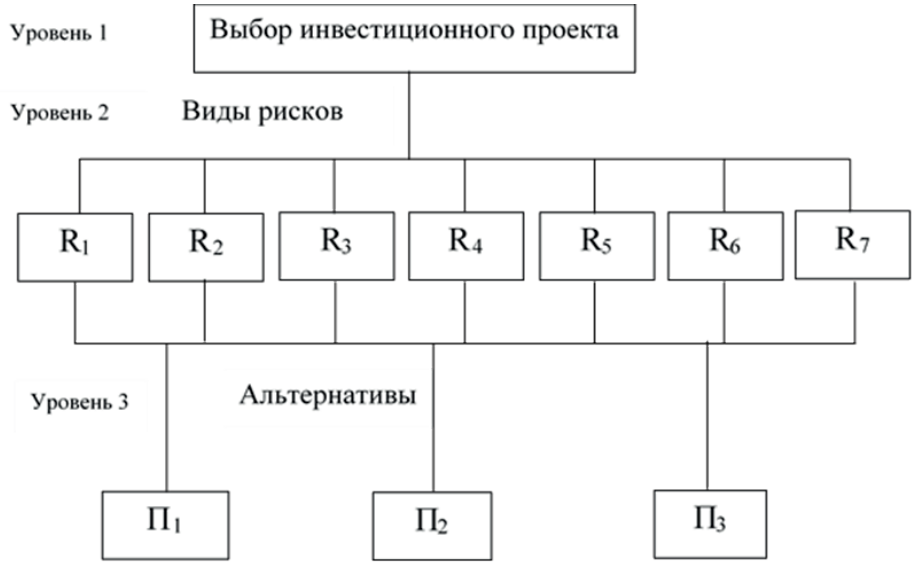
Решение задачи состоит в построении матриц сравнений по представленному рисунку. Если рассматривать второй уровень, то строится матрица парных сравнений для представленных видов риска, состоящая из семи элементов. Каждый элемент (вид риска) второго уровня будет иметь название «направляемый» по отношению к элементу нижнего уровня.

В нашем примере строятся одна матрица, состоящая из семи элементов для второго уровня, и семь матриц для третьего уровня альтернатив. Матрицы представлены в табл. 3 и 5.

При оценке уровня риска определим весовой коэффициент (вектор приоритетов) $\overline{v_i}$ по видам риска, применяя метод анализа иерархий [4, 7].

Алгоритм определения весового коэффициента следующий: составляется шкала относительной важности; строится матрица парных сравнений видов риска; вычисляются оценки компонент собственного вектора вида риска по строкам; нормализуется результат для получения весового коэффициента вида риска; проверяется на согласованность суждений.

Составление шкалы относительной важности влияния одного вида рисков по сравнению с другим. Вопросы, задаваемые экспертами, попадают в одну из шести категорий шкалы относительной важности (табл. 2).



Декомпозиция задачи по выбору инвестиционного проекта (составлен авторами)

Таблица 2

Шкала относительной важности суждений экспертов
(составлена авторами на основе источника: [7])

Относительная важность	Определение
1	Одинаковая важность риска
3	Незначительное превосходство одного вида риска над другим
5	Среднее превосходство одного вида рисков над другим
7	Превосходство выше среднего одного вида рисков над другим
9	Высокая степень превосходство одного вида риска над другим
2, 4, 6, 8	Промежуточные суждения экспертов
Обратные величины	Сравнение видов риска одного с другим, если получено значение 5, то при сравнении второго с первым получим 1/5

Построение матрицы парных сравнений видов риска. Матрица парных сравнений видов риска имеет свойство обратной симметрии, т.е.:

$$r_{ij} = 1 / r_{ji}, \qquad (11)$$

где $r_{ij} = a_i/a_j$; a_i, a_j — экспертные оценки видов риска; i и j — индексы строки и столбца.

В табл. 3 представлена матрица парных сравнений видов риска для второго уровня. Обозначение видов риска: R_1 — политический риск; R_2 — финансовый риск; R_3 — экономический риск; R_4 — маркетинговый риск; R_5 — юридический риск; R_6 — экологический риск; R_7 — социальный риск.

Нахождение оценок компонентов. Собственный вектор SG_i по строкам табл. 3, определяется как среднее геометрическое:

$$SG_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^{n} r_{ij}}, \qquad (12)$$

где SG_i — компоненты собственного вектора i-го вида риска; n — количество видов риска.

Вектор приоритетов видов рисков определяется следующим выражением:

$$\overline{V}_i = \frac{SG_i}{\sum_{i=1}^{n} SG_i}, \qquad (13)$$

Таблица 3

Матрица парных сравнений видов риска (ВР) (рассчитана авторами)

ВР	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	SG_i	$\overline{V}_i$
R_1	1,00	0,20	0,25	0,33	0,14	0,14	0,50	0,29	0,03
R_2	5,00	1,00	5,00	4,00	3,00	2,00	6,00	3,22	0,33
R_3	4,00	0,20	1,00	0,33	0,25	0,33	5,00	0,73	0,08
R_4	3,00	0,25	3,00	1,00	5,00	0,33	6,00	1,56	0,16
R_5	7,00	0,33	4,00	0,20	1,00	0,33	4,00	1,14	0,12
R_6	7,00	0,50	3,00	3,00	3,00	1,00	5,00	2,41	0,25
R_7	2,00	0,17	0,20	0,17	0,25	0,20	1,00	0,34	0,04
Сумма								9,69	1,00

где $\overline{V}_i$ — нормализованный вектор приоритетов i-го вида рисков (весовой коэффициент).

Полученные результаты проверим на согласованность. Согласованность выражается с помощью индекса согласованности (ИС) [7]:

$$ИС = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n-1)}, \qquad (14)$$

где λ_{max} — максимальное собственное значение матрицы; n — число сравниваемых элементов матрицы.

Для определения λ_{max} (максимального собственного значения матрицы) будем использовать следующее выражение:

$$R \cdot \overline{V} = \lambda_{max} \cdot \overline{V}, \qquad (15)$$

где R — матрица парных сравнений; $\overline{V}$ — нормализованный вектор приоритетов.

Значение λ_{max} определяется вычислением вектора столбца $R \cdot \overline{V}$ и суммированием его элементов (см. матрицу $R \cdot \overline{V}$ ниже).

Из представленного выражения определяем значение:

$$\lambda_{max} = 0,24 + 2,52 + 0,57 + 1,41 + 0,96 + 1,83 + 0,27 = 7,79;$$

$$ИС = (7,79 - 7)/6 = 0,13.$$

В нашем случае индекс согласованности информирует о степени нарушения численной согласованности.

Для проверки правильности ответов экспертов при заполнении табл. 3 вводится такое понятие, как отношение согласованности, которое определяется выражением:

$$ОС = \frac{ИС}{СИ}, \qquad (16)$$

где $ОС$ — отношение согласованности; $СИ$ — случайный индекс.

Случайный индекс ($СИ$) определяется в соответствии с табл. 4, на базе 100 случайных выборок.

$$ОС = ИС/1,32 = 0,13/1,32 = 0,099.$$

Отношение согласованности в нашем случае порядка 10%, в некоторых случаях может

$$R \cdot \overline{V} = \begin{pmatrix} 1,00 & 0,20 & 0,25 & 0,33 & 0,14 & 0,14 & 0,50 \\ 5,00 & 1,00 & 5,00 & 4,00 & 3,00 & 2,00 & 6,00 \\ 4,00 & 0,20 & 1,00 & 0,33 & 0,25 & 0,33 & 5,00 \\ 3,00 & 0,25 & 3,00 & 1,00 & 5,00 & 0,33 & 6,00 \\ 7,00 & 0,33 & 4,00 & 0,20 & 1,00 & 0,33 & 4,00 \\ 7,00 & 0,50 & 3,00 & 3,00 & 3,00 & 1,00 & 5,00 \\ 2,00 & 0,17 & 0,20 & 0,17 & 0,25 & 0,20 & 1,00 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0,03 \\ 0,33 \\ 0,08 \\ 0,16 \\ 0,12 \\ 0,25 \\ 0,04 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,24 \\ 2,52 \\ 0,57 \\ 1,41 \\ 0,96 \\ 1,83 \\ 0,27 \end{pmatrix}$$

Таблица 4

Случайный индекс (источник: [4,7])

Порядок матрицы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Случайный индекс (*СИ*)	0,00	0,00	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

достигать 20%. В том случае, когда отношение согласованности выходит за 20%, то экспертам или лицу, принимающему решение, необходимо продолжить исследовать задачу и снова проверить свои суждения, которые представлены в табл. 2. В идеальном случае отношение согласованности должно быть не более 10%.

Веса видов рисков распределены в следующей последовательности:

$$R_2 = 0{,}33;\ R_6 = 0{,}25;\ R_4 = 0{,}16;\ R_5 = 0{,}12;$$
$$R_3 = 0{,}08;\ R_7 = 0{,}04;\ R_1 = 0{,}03.$$

Проведем экспертную оценку инвестиционных проектов по каждому виду рисков.

Вектор локальных приоритетов $\overline{Vp_i}$ для каждого инвестиционного проекта по каждому риску определяется в соответствии с выражением (13).

Матрицы сравнений инвестиционных проектов для различных видов риска представлена в табл. 5.

Из табл. 5 видно, что отношение согласованности для матрицы третьего уровня не выше 10%, что приемлемо.

Применим принцип синтеза для выявления глобальных приоритетов. Приоритеты будем синтезировать, начиная со второго уровня

Таблица 5

Матрица сравнений инвестиционных проектов (рассчитана авторами)

Риск R_1	$П_1$	$П_2$	$П_3$	SG_i	$\overline{Vp_i}$	$R*\overline{Vp}$
$П_1$	1,00	3,00	3,00	2,08	0,59	1,81
$П_2$	0,33	1,00	2,00	0,87	0,25	0,76
$П_3$	0,33	0,50	1,00	0,55	0,16	0,48
Сумма				3,50	1,00	$\lambda_{max} = 3{,}05$
ИС = 0,027; *ОС* = 0,046						
Риск R_2	$П_1$	$П_2$	$П_3$	SG_i	$\overline{Vp_i}$	$R*\overline{Vp}$
$П_1$	1,00	5,00	6,00	3,11	0,72	2,22
$П_2$	0,20	1,00	3,00	0,84	0,19	0,60
$П_3$	0,17	0,33	1,00	0,38	0,09	0,27
Сумма				4,33	1,00	$\lambda_{max} = 3{,}09$
ИС = 0,05; *ОС* = 0,08						
Риск R_3	$П_1$	$П_2$	$П_3$	SG_i	$\overline{Vp_i}$	$R*\overline{Vp}$
$П_1$	1,00	3,00	3,00	2,08	0,59	1,81
$П_2$	0,33	1,00	2,00	0,87	0,25	0,76
$П_3$	0,33	0,50	1,00	0,55	0,16	0,48
Сумма				3,5	1,00	$\lambda_{max} = 3{,}05$
ИС = 0,03; *ОС* = 0,05						
Риск R_4	$П_1$	$П_2$	$П_3$	SG_i	$\overline{Vp_i}$	$R*\overline{Vp}$
$П_1$	1,00	0,50	0,33	0,55	0,15	0,47
$П_2$	2,00	1,00	0,25	0,79	0,22	0,68
$П_3$	3,00	4,00	1,00	2,29	0,63	1,96
Сумма				3,63	1,00	$\lambda_{max} = 3{,}11$
ИС = 0,05; *ОС* = 0,09						

Окончание табл. 5

Риск R_5	$П_1$	$П_2$	$П_3$	SG_i	$\overline{Vp_i}$	$R*\overline{Vp}$
$П_1$	1,00	4,00	5,00	2,71	0,69	2,13
$П_2$	0,25	1,00	0,50	0,50	0,13	0,39
$П_3$	0,20	2,00	1,00	0,74	0,19	0,58
Сумма				3,95	1,00	$\lambda_{max} = 3,09$
ИС = 0,047; *ОС* = 0,08						
Риск R_6	$П_1$	$П_2$	$П_3$	SG_i	$\overline{Vp_i}$	$R*\overline{Vp}$
$П_1$	1,00	0,50	0,33	0,55	0,16	0,48
$П_2$	2,00	1,00	0,33	0,87	0,25	0,76
$П_3$	3,03	3,03	1,00	2,09	0,60	1,82
Сумма				3,51	1,00	$\lambda_{max} = 3,05$
ИС = 0,026; *ОС* = 0,046						
Риск R_7	$П_1$	$П_2$	$П_3$	SG_i	$\overline{Vp_i}$	$R*\overline{Vp}$
$П_1$	1,00	5,00	4,00	2,71	0,67	2,08
$П_2$	0,20	1,00	0,33	0,41	0,10	0,31
$П_3$	0,25	3,00	1,00	0,91	0,23	0,70
Сумма				3,5	1,00	$\lambda_{max} = 3,09$
ИС = 0,04; ОС = 0,07						

вниз к третьему уровню, для выявления альтернатив. Глобальные приоритеты находим с помощью выражения:

$$Gp_i = \sum_{j=1}^{n} (V_j \cdot Vp_{ij}), \qquad (17)$$

где Gp_i — глобальный приоритет i-го инвестиционного проекта; V_j — вес j-го вида риска (локальный приоритет второго уровня); Vp_{ij} — вес i-го инвестиционного проекта по j-му виду риска. Результаты определения глобальных приоритетов представлены в табл. 6.

По итогам проведенных исследований становится ясно, что менее рискованным инвестиционным проектом является проект $П_2$, приемлемым — проект $П_3$, а проект $П_1$ требует особого внимания и контроля с точки зрения всех видов риска.

Пятый этап — рекомендации по эффективности проектов в сфере недвижимости.

Выводы. Проведенные расчеты рисков дают основания для оценки резервов предприятия и в случае неблагоприятных обстоятельств во внешней среде, менеджерами должны быть использованы различные управленческие подходы по снижению рисков за счет уменьшения различных видов ресурсов и переориентации деятельности предприятия.

Рассмотренные в работе инвестиционные риски возможно понизить путем применения

Таблица 6

Расчет вектора рисков глобальных приоритетов (рассчитана авторами)

Инвестиционные проекты		R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	Значения глобальных приоритетов Gp_i
		Веса видов риска							
		0,03	0,33	0,08	0,16	0,12	0,25	0,04	
П1	$\overline{Vp}_{ij}$	0,59	0,72	0,59	0,15	0,69	0,16	0,67	0,48
П2		0,25	0,19	0,25	0,22	0,13	0,25	0,10	0,21
П3		0,16	0,09	0,16	0,63	0,19	0,60	0,23	0,33

методов прогнозирования, а в некоторых случаях — страхования инвестиционных проектов.

В том случае, если строительная компания реализует крупный инвестиционный проект, то желательно задействовать в нем инвестиционные предприятия и переложить часть риска на эти компании.

При разработке бизнес-плана инвестиционного проекта, необходимо рассмотреть все виды рисков на этапе технико-экономического обоснования выбора инвестиционного решения.

Представленная методика и предложенный подход могут быть полезны менеджерам строительных предприятий и инвесторам в сфере недвижимости.

Библиографический список

1. *Домников А. Ю., Ходоровский М. Я., Домникова Л. В.* Исследование инвестиционных рисков энергогенерирующих компаний на основе рейтингового подхода // Устойчивое развитие промышленного региона — конкурентоспособность и развитие социально-экономических систем: труды Второго Уральского научного форума VI Междунар. науч. конф. памяти академика А. И. Татаркина, Челябинск, 26–28 октября 2022 года. Челябинск, 2022. С. 76–80.

2. *Кравцева Ю. Д.* Риски реализации инвестиционных проектов на рынке жилой недвижимости: понятие и классификация рисков // Инвестиции, градостроительство, недвижимость как драйверы социально-экономического развития территории и повышения качества жизни населения: материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. Томск, 02–04 марта 2021 года: в 2 ч. / под ред. Т. Ю. Овсянниковой, И. Р. Салагор. Томск, 2021. Ч. 2. С. 714–719.

3. *Мусаев М. М., Бодров А. А., Янцен Д. Д.* Управление рисками при реализации инвестиционных проектов // Деловой вестник предпринимателя. 2023. № 2(12). С. 90–94.

4. *Мухин В. И., Иноземцева Е. А., Воронов Д. Г.* Математическая модель принятия решений по идентификации инновационной деятельности на основе когнитивного подхода // Автоматизация и современные технологии. 2014. № 10. С. 32–38.

5. О внедрении отдельных элементов системы поддержки новых инвестиционных проектов на территории Краснодарского края: Постановление главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 8 июля 2022 года № 426. URL: https://docs.cntd.ru/document/406686265?marker

6. *Петриченко Г. С., Поверенный Ю. С.* Методика моделирования управленческих ситуаций с применением иерархической системы неисправностей // Автоматизация и современные технологии. 2007. № 10. С. 42–45.

7. *Саати Т.* Принятие решений: метод анализа иерархий: пер. с англ. М., 1989.

8. С*винцов Е. С., Зюзина Н. Н.* Риски в управлении недвижимостью // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2009. № 1(18). С. 135–140.

9. *Ginevičius R., Podvezko V.* Some problems of evaluating multicriteria decision methods. International Journal of Management and Decision Making. 2007. Vol. 8. Iss. 5/6. P. 527–539.

10. *KarimiAzari A., Mousavi N., Mousavi S. F., Hosseini S. B.* Risk assessment model selection in construction industry. Expert Systems with Applications. 2011. Vol. 38. Iss. 8. P. 9105–9111. DOI 10.1016/j.eswa.2010.12.110 (дата обращения: 08.05.2024)