

УДК 69.003.13

Н.С. Богатырев, П.Б. Люлин

Государственная академия промышленного менеджмента имени Н.П. Пастухова – филиал Федерального Государственного Автономного Образовательного Учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Ярославль, email: Nick1000@yandex.ru, lyulin@expertcre.ru

ЭВОЛЮЦИЯ ТЕОРИИ РИСКОВ: ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИЙ В КОММЕРЧЕСКОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

Ключевые слова: риск, инновационный риск, инновации, оценка риска, управление рисками.

Развитие современного мира невозможно без инноваций. А разработка и внедрение инноваций не отделяются от рисков, которые сопровождают инновационный процесс. Цель данной статьи осветить историю развития теории рисков от ее зарождения и до наших дней, показать связь инновационных рисков с оценкой эффективности внедрения инноваций на объектах коммерческой недвижимости. Это позволяет понять основы современных концепций управления рисками в данной области и может послужить руководством для дальнейших исследований современных рисков.

N.S. Bogatyrev, P.B. Liulin

N.P. Pastukhov State Academy of Industrial Management – branch of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “National Research Tomsk State University”, Yaroslavl, email: Nick1000@yandex.ru, lyulin@expertcre.ru

EVOLUTION OF RISK THEORY: A TOOL FOR ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF INNOVATIONS IN COMMERCIAL REAL ESTATE

Keywords: risk, innovation risk, innovation, risk assessment, risk management.

The evolution of the modern world is impossible without innovation. And the development and implementation of innovations are inseparable from the risks that accompany the innovation process. The purpose of this article is to highlight the history of the development of risk theory from its inception to the present day, to show the connection between innovative risks and assessing the effectiveness of implementing innovations at commercial real estate facilities. This allows us to understand the foundations of modern risk management concepts in this area and can serve as a guide for further research on modern risks.

Внедрение инновационных решений в коммерческой недвижимости открывает широкие перспективы для повышения эффективности и конкурентоспособности. Однако, процесс инноваций неизбежно сопряжен с рисками, которые могут существенно повлиять на успешность проектов. Инвестиции в инновации требуют тщательного анализа и управления рисками, чтобы минимизировать потенциальные потери и обеспечить устойчивое развитие.

Взглянув в прошлое на историю человечества, можно увидеть, что люди всегда сталкивались с различного рода опасностями. Эти опасности (риски) преобразовались и развивались вместе с человеческой культурой. От рисков, с которыми сталкивались первобытные

племена – быть съеденными дикими животными, погибнуть в межплеменных конфликтах, столкнуться с засухой или голодом, заболеть во время эпидемии или быть захваченными врагами – до современных проблем, таких как изменение климата, пандемия COVID-19, экологических катастроф, финансовой и политической нестабильности, локальных войн и конфликтов.

Современный мир – это мир финансовых и инвестиционных операций, мир рынка и денег, мир инноваций. Любая компания ежедневно сталкивается в своей деятельности с неопределенностями и рисками, любое серьезное решение должно быть основано на оценке рисков. От правильной оценки рисков может зависеть вектор развития и будущее компании в целом.

Таким образом, оценка и управление рисками являются неотъемлемыми компонентами процесса инноваций, обеспечивая их успешное внедрение и минимизируя финансовые потери. Компании, способные эффективно управлять рисками, получают значительные преимущества, улучшая свои финансовые показатели и укрепляя позиции на рынке.

Результаты исследования

Существует более 40 различных критериев рисков и более 220 их видов. Разделить их на отдельные категории довольно трудно. Многие риски связаны между собой: все они в итоге влияют на финансовые показатели компании, поэтому требуют анализа для её успешного функционирования. (Крыжановский & Попова, 2016)

Система понятий и методов, используемая для анализа и контроля рисков, постоянно развивается. Поэтому один и тот же тип риска может быть по-разному истолкован разными специалистами и отнесён к различным категориям в системе классификации инновационных рисков.

Говоря о финансовых рисках с точки зрения внедрения инноваций достаточно сложно дать четкое определение риску, с учетом всех возможных опасностей, которые могут возникнуть в данной области. Например, ликвидность, рынок, кредиты, операционные, юридические и пр. риски.

Для поддержания конкурентоспособности компании и оптимизации расходов необходимы инновации, особенно в условиях экономического спада, когда идет поиск новых возможностей для развития бизнеса. Тем не менее, стоит помнить, что во время кризиса инновации связаны с дополнительным риском. Увеличение конкуренции, быстрое развитие технологий и изменение потребительских ожиданий усложняют процесс инноваций и делают результаты менее предсказуемыми, увеличивая риск для компании-инноватора. (Вагин & Кучерявенко, 2019)

Инновации строятся на новизне, но она всегда сопряжена с риском. Риск является основным элементом всех инновационных проектов.

Риски есть во всех проектах, но особенно высоки они в инновационной сфере. Исследования в Европе показали, что около 35% инновационных проектов в развитых странах (что составляет 45% расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы) оказываются неконкурентоспособными на рынке. (Mu, Peng, & MacLachlan, 2009)

Чтобы эффективно управлять инновациями, нужно как можно раньше выявлять недопустимые риски. Поэтому одна из главных характеристик инновационного проекта – это готовность к рискам. Управление рисками должно осуществляться на протяжении всего процесса внедрения инноваций.

Существуют два типа методов анализа риска: качественные (например, карта рисков) и количественные (например, метод моментов или моделирование Монте-Карло). В ряде проектов необходимо оценить уровень риска относительно других проектов и вариантов. Для выявления рисков могут применяться различные методы, включая чек-листы, анализ причин и следствий, диаграммы влияния, а также исследования опасности и работоспособности. (Гибсон, 2015)

Принятие решения по инвестициям в инновации будет зависеть в основном от инвестиционных рисков и срока окупаемости проекта. Все неопределенности должны быть учтены и оценены.

Как отдельное направление – управление рисками в экономике начало развиваться в 1990-х годах.

Управление осуществлялось путем балансирования активов и пассивов фирмы (Mulvey et al., 1997). Позже, с диверсификацией финансовых инструментов и глобализацией, возникли новые риски, и финансовые рынки перестали быть прежними. Эти новые условия превратили финансовые рынки в более сложную, конкурентную и сдерживающую риски среду. Естественно, традиционных способов определения, измерения и устранения рисков было уже недостаточно.

История управления финансовыми рисками делится на две части. Это традиционное управление рисками и современное управление рисками. При традиционном управлении рисками инвесторы управляют финансовыми рисками путем диверсификации ценных бумаг

в своих портфелях. Однако диверсифицируя свои портфели с целью минимизации риска, инвесторы не учитывали возврат депозитов.

Обычной практикой было формировать портфель, выбирая ценные бумаги из разных секторов экономики, которые не были связаны напрямую. Инвесторы полагали, что диверсификация их портфеля устранил риски. Однако в 1952 году Гарри Марковиц опубликовал свою новаторскую теорию, и в этой области наступила новая эра, которая позже будет названа «Современным управлением портфелем ценных бумаг». Это была первая модель управления финансовыми рисками, использующая математические расчеты. Его работа «Выбор портфеля ценных бумаг» изменила подход инвесторов и исследователей к восприятию и оценке финансовых рисков. (Przetacznik, 2022)

Марковиц предложил производить расчет риска и доходности, используя среднее значение и дисперсию. Его работа стала отправной точкой эволюции управления финансовыми рисками.

В своей работе Марковиц предлагает 2 этапа формирования портфеля:

1. Анализ исторических данных. Учитывая историю котировок ценных бумаг, определяется будущая доходность и риск по каждой акции.

2. Формирование портфеля ценных бумаг – производится отбор акций с лучшей доходностью и меньшим риском.

Оптимизация портфеля производится по принципу: лучшая доходность при допустимом для инвестора риске;

Доходность – это переменный показатель, который нельзя заранее точно определить. Можно лишь предсказать с какой вероятностью случайная величина примет определенное значение. Математическое ожидание случайной величины – это наиболее вероятное значение, которое она примет. Это значение Марковиц определил как будущий доход.

По Марковицу, риск в инвестициях определяется дисперсией – разбросом цен на акцию. Чем выше колебания цен, тем выше риск для инвестора. Таким образом, будущая доходность акции связана с её математическим ожиданием, которое приблизительно равно среднему

значению доходности акций за определённый период.

Риск – это волатильность акции. Она измеряется её дисперсией, которая примерно равна стандартному (среднеквадратичному) отклонению доходностей за тот же период.

Марковиц был первым, кто предложил подход к численному выражению будущей доходности и риска на основе математических вычислений. Благодаря этому инвестиции на бирже перестали быть областью догадок и предположений и стали сферой конкретных вычислений.

Благодаря работе Марковица были сделаны гигантские шаги в области финансов. Можно смело утверждать, что современный финансовый рынок был сформирован между 1950-ми и 1970-ми годами. Позже финансовые рынки стали более разнообразными и сложными, но подход к оценке рисков с тех пор существенно не менялся.

Для оценки эффективности внедрения инноваций на объектах коммерческой недвижимости необходимо дать определение понятию «инновационный риск», так как данный тип риска является одним из основных инструментов при оценке внедрения инноваций.

Инновационный риск – это вероятность финансовых потерь для организации, которая вкладывает средства в создание или внедрение новых продуктов или услуг, которые могут оказаться невостребованными на рынке. Это может привести к тому, что вложения не окупятся вообще или окупятся лишь спустя длительное время.

К факторам инновационных рисков относятся:

- ошибочный выбор инновационного проекта;
- недостаточная научно-техническая проработка проекта;
- неправильный расчёт временных характеристик проекта;
- несоответствие кадров профессиональным требованиям проекта;
- отсутствие необходимой производственной базы;
- необеспеченность проекта достаточным финансированием;
- маркетинговые риски сбыта результатов проекта.

Управление рисками включает в себя следующие этапы:

1. Идентификация рисков. Определение возможных рисков и их последствий.

2. Оценка рисков. Анализ вероятности возникновения каждого риска и его потенциального влияния на проект.

3. Разработка стратегии управления рисками. Выбор методов и инструментов для минимизации рисков.

4. Реализация стратегии. Применение выбранных методов и инструментов на практике.

5. Мониторинг и контроль. Отслеживание эффективности принятых мер и внесение корректировок при необходимости.

Для расчёта инновационного риска используются различные методы и формулы, выбор которых зависит от конкретной ситуации и целей анализа. Вот некоторые из них:

1. Метод экспертных оценок. Эксперты оценивают вероятность возникновения рисков и их последствия для проекта. Затем эти оценки объединяются и анализируются.

2. Статистический метод. Анализируются статистические данные о предыдущих проектах или аналогичных ситуациях, чтобы определить вероятность возникновения риска.

3. Анализ чувствительности. Определяется, как изменения в различных параметрах проекта (например, стоимость, время выполнения) влияют на его результаты и риски.

4. Метод сценариев. Рассматриваются различные сценарии развития событий и оценивается вероятность каждого из них.

5. Имитационное моделирование. С помощью компьютерных моделей имитируется поведение системы в различных условиях, что позволяет оценить риски и возможные последствия.

6. Упрощенная формула для расчёта коэффициента инновационного риска.

Коэффициент инновационного риска показывает, насколько вероятно, что при реализации инновационных проектов возникнут негативные последствия. Чтобы рассчитать коэффициент инновационного риска, исполь-

зуют разные методы и подходы. Один из методов заключается в оценке вероятности неблагоприятных событий.

Рассмотрим более внимательно формулу расчёта инновационного риска

$$K_p = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{C},$$

где K_p – коэффициент инновационного риска,

Y_i – возможные убытки от рисков, связанные с не оправдавшей себя инновацией, суммарно не могут быть выше объёма собственных средств, вложенных в проект,

C – объем собственных средств, вложенный в проект.

Для расчёта возможных убытков от рисков Y_i , необходимо учесть следующие факторы (Люлин, Место и роль инноваций в системе стратегического развития субъекта предпринимательства, 2018):

- стоимость разработки и внедрения инновации;
- вероятность неудачи инновации;
- возможные потери в случае неудачи;

$$Y_i = P * B,$$

где Y_i – возможные убытки от риска i ,
 P – вероятность неблагоприятного события,

B – величина затрат в случае наступления такого события.

Пример 1. Произведем расчет коэффициента инновационного риска при внедрении использования квадрокоптеров для мойки остекления фасадов.

Стоимость квадрокоптера типа Matrice 600 с оборудованием порядка 1 000 000 руб.

Необходимо 3 квадрокоптера.

1. Предположим, что вероятность того, что использование квадрокоптеров могут запретить использовать в РФ, составляет 10%

2. Вероятность отсутствия запчастей для данной модели, снятие с производства и пр. – 20% (для упрощения расчетов, будем считать, что продажа закупленных квадрокоптеров по остаточной стоимости будет невозможна, также пренебрежем расходами на обучение и оплату труда операторов квадрокоптеров).

Таблица 1

Шкала оценки риска

Шкала оценки риска					
≤0,1	0,11–0,3	0,31–0,4	0,41–0,6	0,61–0,8	0,81–1
Минимальный риск	Небольшой риск	Средний риск	Высокий риск	Максимально высокий риск	Критический риск

3. Вероятность тотального повреждения квадрокоптеров – 10%, тогда

$Y = Y1 + Y2 + Y3 = (10\% + 10\% + 20\%) * (1000000 * 3) = 1\ 200\ 000$ руб. возможные убытки.

$Kp = 1200000 / 3000000 = 0,4$

Таким образом, исходя из шкалы оценки риска (табл. 1), получаем среднюю величину риска в нашем примере.

Пример 2. Рассчитаем коэффициент риска «зеленой» сертификации здания бизнес центра по стандарту BREEAM (Метод экологической оценки эффективности зданий), уровень сертификации excellent (отлично). Для данного примера предположим, что сейчас 2022 год.

Для получения достаточно высокого рейтинга, компании придется вложиться в экологические мероприятия, оплатить стоимость услуг компании по сертификации.

1. Стоимость услуг по сертификации – 500 000 руб.

2. Стоимость экологических мероприятий для получения такого уровня сертификации – 5 000 000 руб.

3. Вероятность того, что международная система Breeam уйдет из РФ в связи с началом СВО составляет 50%.

4. Вероятность того, что компания не успеет выполнить все необходимые экологические мероприятия до этого момента составляет 10% с учетом условий п.3, тогда

$Y = Y1 + Y2 = (10\% + 50\%) * (5\ 000\ 000 + 500\ 000) = 3\ 300\ 000$ руб. возможные убытки.

$Kp = 3\ 300\ 000 / 5\ 500\ 000 = 0,6$

Что соответствует высокому риску.

Коммерческая недвижимость имеет ряд особенностей, которые отличают её от других сегментов рынка недвижимости. Эти особенности создают дополнительные риски, характерные для данного рынка.

К наиболее распространённым рискам относятся:

- ошибки при внесении изменений в проект;
- риски, связанные с человеческим фактором при внедрении инноваций;
- задержки в согласовании;
- риск дополнительных затрат и непредвиденных расходов;
- сложность технической реализации инновационного проекта.

Отдельно выделяются инновационные риски – это риски, непосредственно связанные с реализацией инновационного проекта. Они могут привести к убыткам из-за неправильного выбора инновационного проекта или его неприятия рынком.

В этой классификации одним из наиболее значимых является риск ошибочного выбора инновационного проекта. Если стратегия сформирована неправильно или уникальность инновационного проекта переоценена, предприятие может не только потерпеть неудачу в реализации проекта, но и понести значительные финансовые потери. Например: компания решила заменить люминесцентные светильники на светодиодные со сроком окупаемости 10 лет. Через год стоимость светильников на светодиодах сильно упала, таким образом, срок окупаемости сократился до 1 года. Т.е. уникальность данной технологии была переоценена.

Риск падения спроса на инновации может быть вызван недостаточно тщательными маркетинговыми исследованиями, неэффективными рекламными кампаниями и социально-экономическими показателями населения. Невосприимчивость инновационного проекта рынком – один из ключевых рисков, поскольку при отсутствии интереса к проекту со стороны потребителей возрастает вероятность убытков для предприятия.

Таблица 2

Основные труды в области оценки рисков

Автор	Год	Название работы	Тема работы
Гарри Марковиц	1952	«Выбор портфеля ценных бумаг»	Риски и доходность
Модильяни – Миллер	1958	«Теорема Модильяни – Миллера»	Структура капитала
Уильям Форсайт Шарп	1964	«Модель оценки капитальных активов»	Систематический риск и доходность
Фишер Блэк-Майрон Шоулз	1973	«Ценообразование опционов и корпоративных обязательств»	Устранение рисков
Корпорация «Дж.П. МОРГАН ЧЕЙЗ»	1994	«Стоимость риска»	Оценка рыночного риска

Снижение финансовых рисков – важная задача для минимизации рисков проекта. Ведь именно финансовые риски представляют наибольшую угрозу для его жизнеспособности. Подавляющее большинство проектов теряют устойчивость из-за высоких непредвиденных финансовых нагрузок. Речь идёт как о макроэкономических, так и о внутренних рисках.

К макроэкономическим рискам относятся:

- кредитный риск, который характеризуется повышением процентных ставок, срывом сроков возврата заёмных средств и снижением доходов предприятия;
- инфляционные и валютные риски, которые приводят к обесцениванию дохода и делают дальнейшее развитие предприятия невозможным.

Макроэкономические риски могут положительно повлиять на предприятие: при снижении процентной ставки или уровня инфляции доходы предприятия могут значительно увеличиться.

Внутренний финансовый риск – это риск неэффективного управления финансовыми потоками проекта. Он может привести к ошибкам в оценке экономических показателей эффективности, проблемам с привлечением дополнительных инвестиций и невыполнению финансовых планов инновационного проекта. (Мухаметзянова, 2022)

Учёт этих рисков и управление ими могут повысить эффективность реализации инновационных проектов. Например,

многие российские строительные организации пытавшиеся внедрить современную BIM модель проектирования терпели неудачи в этом именно по причине недостаточного уровня управления рисками (Богатырев & Люлин, 2024).

Это лишь некоторые методы, используемые для анализа и управления инновационными рисками. Выбор конкретного метода зависит от специфики проекта, доступных данных и ресурсов. Важно провести тщательный анализ и разработать стратегию управления рисками, чтобы минимизировать возможные потери и обеспечить успешное внедрение инноваций.

Для снижения инновационных рисков применяются различные методы, такие как страхование, диверсификация, лимитирование, резервирование средств и другие.

Далее указаны основные работы, которые повлияли на формирование современного подхода к оценке рисков и их математические модели (табл. 2).

Рассмотрим каждую математическую модель в отдельности:

1. Метод Гарри Марковица.

Основан на решении двух основных задач – получить предельную доходность при установленном уровне риска и добиться минимальных рисков.

$$R_p = \sum_{i=1}^n w_i \cdot r_i,$$

где R_p – это ожидаемая доходность актива,

w_i – доля актива,
 r_i – доходность актива за определенный период,
 n – количество активов.

Ожидаемая доходность всего портфеля зависит от суммы доходностей каждого актива, входящего в него.

$$\sigma_p = \sqrt{w_i \cdot w_j \cdot v_{ij} = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i^2 \cdot \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n w_i \cdot w_j \times k_{ij} \cdot \sigma_j \cdot \sigma_i}}$$

где σ_p – это риск всего инвестиционного портфеля,

σ_i – стандартное отклонение уровня доходности i-актива,

σ_j – стандартное отклонение уровня доходности j-актива,

k_{ij} – коэффициент корреляции двух активов (i и j),

w_i – доля i-актива в портфеле,

w_j – доля j-актива в портфеле,

v_{ij} – ковариация, то есть совместное изменение доходности двух активов,

n – количество активов в инвестиционном портфеле.

Этот метод имеет ряд преимуществ:

- Простота понимания. Начинающие инвесторы и трейдеры могут быстро разобраться в принципах работы метода.

- Универсальность. Метод подходит для различных видов активов, таких как индексы, фьючерсы, облигации, недвижимость, деривативы, акции и опционы.

- Множество вариантов. Метод позволяет определить не только один оптимальный вариант формирования портфеля, но и множество других вариантов, которые помогут максимизировать прибыль при минимальных рисках.

- Стабильность и структурированность. Активы, собранные в портфель по методу Марковица, обеспечивают стабильность и структурированность инвестиций.

- Снижение рисков. Финансовые инструменты, выбранные с использованием метода Марковица, не подходят для спекуляций, что снижает риски инвестирования. Конец формы

Недостатки:

- Теория была разработана для рынка с постоянно растущими котиров-

ками финансовых инструментов и отсутствием значительных колебаний курса, что было характерно для экономики прошлого. Однако в современных условиях рынок стал более волатильным, и показатель корреляции активов постоянно меняется. Это не снижает риски портфеля.

- Модель Марковица оценивает потенциальную доходность активов как среднее арифметическое значение, основываясь только на исторических данных о котировках финансовых инструментов. При этом она не учитывает макроэкономические факторы, такие как инфляция, изменение отраслевых цен, уровень ВВП страны и другие, а также микроэкономические факторы – рентабельность, бизнес-деятельность компании, ликвидность акций.

- Риски определяются на основе степени изменения доходности по отношению к среднему значению.

2. Метод Модильяни-Миллера.

Эта исследовательская работа посвящена управлению финансовыми рисками и инструментам управления финансовыми рисками. Когда эта теорема была впервые представлена, она воспринималась как модель, учитывающая соотношение заемного и собственного капитала фирмы. Позднее применение теоремы расширило ее область применения, включив в нее вопросы погашения долга и управления рисками. Теорема Модильяни и Миллера основывается на гипотезе о нерелевантности структуры капитала. Теория предполагает, что структура капитала фирмы не влияет на ее стоимость.

Второе утверждение теоремы:

$$r_e = r_0 + D / E (r_0 - r_d),$$

где r_e – стоимость собственного капитала или ожидаемая норма доходности при инвестировании в компанию с привлечением заемных средств,

r_0 – стоимость собственного капитала при инвестировании в компанию со структурой капитала без привлечения заемных средств,

r_d – стоимость заимствования, и D / E это отношение долга к собственному капиталу.

В данном уравнении не учитываются налоги. В случае, когда налоги су-

ществуют, они должны быть добавлена в модель.

Теорема Модильяни-Миллера – это концепция, которая описывает взаимосвязь между структурой капитала компании и её стоимостью. Она утверждает, что в условиях эффективного рынка и при отсутствии налогов стоимость компании не зависит от структуры её капитала.

Преимущества теоремы Модильяни-Миллера:

- Простота. С помощью теоремы можно легко проанализировать финансовые решения компании, поскольку стоимость компании зависит только от её будущих доходов и рисков.

- Универсальность. Теорема применима к компаниям из разных отраслей с различными финансовыми характеристиками.

- Понимание роли структуры капитала. Теорема показывает, что структура капитала не является главным фактором стоимости компании. Это позволяет более эффективно управлять капиталом и снижать затраты на привлечение финансирования.

Недостатки теоремы Модильяни-Миллера:

- Предполагает наличие определённых условий, которые не всегда выполняются в реальности – отсутствие налогов, транзакционных издержек и асимметричной информации. Эти условия могут существенно повлиять на результаты анализа.

- Теорема не учитывает риски, связанные с изменением процентных ставок или колебаниями курсов валют. Это может привести к недооценке рисков и принятию неоптимальных решений.

- Теорему может быть сложно применить на практике, особенно для компаний, работающих в условиях неопределённости или имеющих специфические финансовые характеристики.

Тем не менее теорема Модильяни-Миллера является важным инструментом для понимания взаимосвязи между структурой капитала и стоимостью компании. Однако её применение требует учёта ограничений и возможных проблем, связанных с использованием этой концепции.

3. «Модель оценки капитальных активов» Уильяма Форсайта Шарпа

Модель оценки капитальных активов основана на модели средней дисперсии Гарри Марковица. За эту работу в 1990 году Уильяму Шарпу была присуждена Нобелевская премия. Модель ценообразования капитальных активов – это первая модель, которая учитывает ценообразование активов. Изучая историю управления финансовыми рисками, можно с уверенностью сказать, что Шарп произвел революцию в современном управлении финансовыми рисками.

Шарп был первым, кто попытался найти ответ на вопрос о том, как риск инвестиций должен влиять на их доходность.

$$ER_i = R_f + \beta_i (E(R_m) - R_f),$$

где ER_i – показатель ожидаемого возврата инвестиций,

R_f – доходность безрисковых активов (государственных облигаций),

β_i – коэффициент чувствительности акции к колебаниям доходности рынка,

$E(R_m)$ – усредненная прибыль инвестиционного портфеля,

$(E(R_m) - R_f)$ – рыночная премия.

Плюсы модели:

- Модель CAPM проста в использовании и понимании, что делает её доступной для широкого круга инвесторов.

- Модель основана на фундаментальных принципах экономики и финансов, что придаёт ей научную обоснованность.

- Модель позволяет сравнивать ожидаемую доходность различных акций на основе их бета-коэффициента.

Минусы модели:

- Модель предполагает ряд упрощений, которые могут не соответствовать реальной ситуации на рынке. Например, она предполагает, что все инвесторы имеют одинаковые ожидания относительно будущего рынка.

- Модель учитывает только систематический риск, связанный с рынком в целом, но не учитывает специфические риски, связанные с конкретной компанией.

- Для использования модели необходимо иметь доступ к данным о доходности рынка и бета-коэффициенте акций.

В целом, модель САРМ является полезным инструментом для анализа ожидаемой доходности акций, но её следует использовать с учётом ограничений и возможных недостатков.

4. «Ценообразование опционов и корпоративных обязательств» Фишера Блэк-Майрон Шоулза.

Деривативы это производные финансовые инструменты, цена которых зависит от изменения цены другого актива или вытекает из него. Хотя до сих пор продолжаются споры о происхождении производных финансовых инструментов, но известно, что первой попыткой установления цен на современные производные финансовые инструменты была работа Чарльза Кастелли, опубликованная в 1877 году. Однако идея Фишера Блэка и Майрона Скоулза навсегда изменил финансовый мир в 1973 году. Идея уравнения Блэка и Скоулза заключается в формировании безрискового портфеля.

Формула Фишера Блэка и Майрона Скоулза предполагает, что стоимость акций определяется логарифмически-броуновским процессом, что позволяет банкам безрисково воспроизводить портфель инвестора. С момента публикации модели она стала основным инструментом оценки европейских опционов.

Уравнение учитывает следующие факторы:

- текущую цену базового актива;
- время до истечения срока опциона;
- волатильность цены базового актива;
- процентную ставку;
- цену исполнения опциона.

Основная идея уравнения заключается в том, что цена опциона зависит от вероятности того, что к моменту его исполнения цена базового актива будет выше цены исполнения. Чем больше вероятность этого события, тем выше цена опциона. Уравнение позволяет рассчитать эту вероятность и определить теоретическую цену опциона на основе указанных факторов.

Опцион – это договор, который даёт покупателю право, но не обязанность, купить определённый актив по заранее оговорённой цене, которая называется страйк или цена исполнения.

Для наглядности рассмотрим опцион типа «колл».

$$V_{call} = P_0 N_{d1} - \frac{X}{e^{kRfT}} N_{d2},$$

где V_{call} – стоимость опциона типа «колл».

P_0 – текущая стоимость фонда,
 N_{d1} – совокупная площадь под кривой нормального распределения $d1$,

X – цена исполнения опциона,
 $kRfT$ – безрисковая процентная ставка,
 N_{d2} – совокупная площадь под кривой нормального распределения $d2$.

Плюсы модели Блэка–Шоулза:

- Модель позволяет оценить справедливую стоимость опциона на основе объективных данных. Это может быть полезно для инвесторов, которые хотят принимать обоснованные решения о покупке или продаже опционов.
- Модель проста в использовании и понимании. Её легко можно реализовать с помощью компьютерных программ.
- Модель широко используется и признана в финансовом сообществе. Это делает её надёжным инструментом для оценки стоимости опционов.

Минусы модели Блэка–Шоулза:

- Модель предполагает, что рынки эффективны и что все участники рынка имеют доступ к одной и той же информации. В реальности это не всегда так, и модель может давать неточные результаты в таких условиях.
- Модель основана на ряде предположений, которые могут не соответствовать реальным рыночным условиям. Например, она предполагает, что волатильность цен постоянна и известна заранее. На практике волатильность может меняться со временем, и её трудно точно предсказать.
- Модель не учитывает некоторые важные факторы, такие как ликвидность рынка или транзакционные издержки. Эти факторы могут оказывать существенное влияние на реальную стоимость опционов.

Важно отметить, что уравнение Блэка-Шоулза является лишь теоретической моделью и не всегда точно отражает реальную рыночную ситуацию. Однако оно широко используется в финансовой индустрии для оценки стоимости опци-

онов и других производных финансовых инструментов.

5. Модели оценки риска (VAR) Корпорация «Дж. П. МОРГАН ЧЕЙЗ».

В финансовом секторе необходимость усиления контроля над финансовыми рисками привела к развитию нового инструмента под названием «стоимость под риском» (Value at Risk, VAR). Вскоре после его разработки в 1996 году, финансовый сектор начал использовать этот инструмент в качестве первой линии защиты от глобальных экономических угроз. «Value at stake» – это статистический инструмент, который можно использовать для расчёта убытков финансовых компаний при нормальных колебаниях рынка. Он показывает, что убытки, превышающие сумму, рассчитанную с помощью VAR, маловероятны. VAR вычисляет денежную величину риска и утверждает, что эта сумма денег может быть потеряна за указанный период с определённой вероятностью.

Модели VAR отличаются от других инструментов измерения финансовых рисков своей способностью тестировать различные кризисные сценарии, которые в литературе часто называют «стресс-тестами».

Используя функцию стресс-теста моделей VAR, можно рассчитать подверженность фирмы уязвимостям, которые может вызвать гипотетический кризис. Например, международная авиакомпания может провести стресс-тест сценария начала войны на Ближнем Востоке, что может повлиять на поставки нефти и привести к росту цен на топливо. Сельскохозяйственная компания может использовать стресс-тесты для расчёта возможных убытков, с которыми она может столкнуться в случае сезонной засухи.

По своей сути, статистика VAR учитывает три компонента: период, доверительный интервал и сумму убытка. Сегодня инвесторы используют различные модели VAR, аналитики и исследователи – для расчёта риска. Три основные модели VAR: параметрическая VAR, историческое моделирование VAR и метод Монте-Карло.

В отличие от параметрической модели VAR, модель Монте-Карло предполагает, что доходность соответствует известному стохастическому процессу.

Историческое моделирование VAR позволяет на основе исторических данных построить распределение будущих прибылей и убытков портфеля. VAR-разложение Корниша-Фишера использует информацию из всего распределения и меньше зависит от исторических данных по сравнению с другими VAR-моделями. Стресс-тесты измеряют последствия гипотетических сценариев, таких как возможные потери в случае резкого роста цен на природный газ из-за конфликта в России.

Выводы

Мировое сообщество постоянно развивается, и финансовая сфера стала неотъемлемой частью этого развития. Технологии, глобализация, глобальное потепление и кризисы меняют мир, страны и предприятия выделяют ресурсы, чтобы не отставать от этих изменений и адаптироваться к новым условиям. Наш мир развивался постоянно, но за последние сто лет произошел резкий скачок в развитии человечества. Основными движущими силами роста являются технологии и глобализация, в то время как кризисы также играют важную роль в формировании мира.

Поскольку среда постоянно меняется, управление финансовыми рисками оказалось одной из самых важных областей, требующих адаптации к изменениям и новым рискам и условиям. Инструменты управления финансовыми рисками не стали исключением в этой меняющейся среде. В 1950-х годах были представлены новые модели управления финансовыми рисками, которые использовались для прогнозирования рисков и работы с ними.

Сегодня мы живём в другом мире, и в этом мире угрозы и кризисы возникают чаще и имеют большее значение. Например, глобальная финансовая система серьёзно пострадала из-за пандемии Covid-19. Инвестиции по всему миру замедлились, а производственные линии остановились или серьёзно замедлились из-за введенных ограничений. Многие предприятия понесли значительные убытки. Миллионы людей потеряли работу, тысячи компаний обанкротились по всему миру, страны столкнулись с экономическим спадом.

Во время борьбы с последствиями пандемии Covid-19 возник новый кризис: страны Восточной Азии столкнулись с сезонными засухами. Некоторые из самых передовых фабрик по производству микросхем в мире находятся в Восточной Азии. Чистая вода – один из основных материалов, необходимых для производства чипов и практически любого аналогичного производства. Последствия засух в сочетании с влиянием пандемии Covid-19 вызвали нехватку чипов во всём мире, которая ощущается до сих пор. Из-за нехватки чипов высокотехнологичная мировая промышленность понесла значительные убытки, так как любая техника имеет десятки и сотни чипов в своей конструкции. В результате крупнейшим компаниям мира пришлось остановить или замедлить своё производство из-за дефицита чипов, что привело к сокращению выпуска техники, включая автотранспорт в 2021 году.

Финансовая нестабильность в России и остальном мире. Россия является основным поставщиком природного газа для Европы, а также нефти и угля. Промышленность всей Европы зависит от увеличения цен на природный газ и нефть. С учетом Covid-19, СВО (специальной военной операцией) и других глобальных факторов сегодня весь мир сталкивается с растущей инфляцией, и рецессия является риском для каждой страны.

Из России ушли многие иностранные компании, в том числе поставщики оборудования и запасных частей для инженерных систем и коммуникаций объектов коммерческой недвижимости. В настоящее время идут активные поиски импортозамещения. Например, при строительстве новых зданий используется подъемное оборудование (лифты, эскалаторы и пр.) китайских брендов. Аналогичная ситуация и с холодильным оборудованием, электрическими компонентами, насосными станциями и пр. Рынок России старается адаптироваться к новым реалиям. Компании, занимающиеся техническим обслуживанием зданий, ищут альтернативные запасные части для оборудования, увеличились сроки поставок оборудования, материалов, запасных частей, их стоимость. В связи с уходом иностранных компаний и удаленной работы из-за Covid-19 оказалось

невостребованным большая часть офисных пространств в БЦ и ТЦ (Люлин, Эволюция торговых центров и перспективы развития, 2024), что повлияло на арендные ставки, прибыль собственников, оптимизации управляющих компаний.

Определенные риски возникают при выборе концепции строительства БЦ и ТЦ с учетом прогнозов развития, или при проведении реконцепции (Косыгина, 2024). Необходимо заранее спрогнозировать какого формата здания будут востребованы в ближайшие 10-15 лет. Например, торговые центры последние тридцать лет эволюционировали из обычных торговых в различные формы, развлекательные, специализированные (Люлин, Эволюция торговых центров и перспективы развития, 2024), или, например, интегрированные в транспортные хабы (Котов, 2024). Все эти эволюционные изменения являются существенными рисками при выборе и внедрении инноваций и инвестиций в объекты коммерческой недвижимости.

Для борьбы с современными рисками требуются новые модели и стратегии для прогнозирования и предоставления жизнеспособных решений для кризисов. Сегодня большинство финансовых проблем происходят по причинам, которые не напрямую связаны с финансами, поэтому использование только традиционных моделей управления финансовыми рисками часто неактуально. Сфере управления финансовыми рисками требуются серьезные изменения для адаптации к новому миру. Необходимы новые модели и стратегии измерения финансовых рисков, которые могут прогнозировать возможные исходы кризисов и предоставлять альтернативные решения.

Сегодня мы сталкиваемся с наиболее сложными кризисами, которые могут наносить значительный ущерб. Технологии привели к развитию нашего общества, но также столкнули человечество с трудностями, с которыми необходимо справиться.

Большинство моделей управления финансовыми рисками, используемых сегодня, были разработаны между 1950-1970 годами, как и модели VAR, представленные в 1990-х годах, больше не могут полностью оценить и спрогнозировать современные риски. В по-

следние годы мы часто сталкиваемся с более сложными кризисами в мировой экономике и финансовый сектор нуждается в новых, гибких и универсальных моделях управления рисками для защиты стран, компаний, инвесторов и частных лиц от современных рисков. (Przetacznik, 2022)

Тем не менее, компании, способные эффективно управлять рисками, получают значительные преимущества. Это включает в себя улучшение финансовых показателей, повышение конкурентоспособности и устойчивость к внешним и внутренним угрозам. Управление рисками должно осуществляться на всех

этапах внедрения инноваций, начиная с раннего выявления и оценки рисков, разработки стратегий их минимизации и заканчивая постоянным мониторингом и контролем.

Таким образом, оценка и управление рисками являются неотъемлемыми компонентами процесса инноваций, обеспечивая их успешное внедрение и минимизируя потенциальные финансовые потери. Эффективное управление рисками позволяет компаниям адаптироваться к быстро меняющимся условиям рынка и продолжать развиваться, несмотря на возникающие неопределенности и угрозы.

Библиографический список

1. Крыжановский О.А., Попова Л.К. Анализ современных подходов к пониманию терминов «риск» и «финансовый риск» // Молодой учёный. 2016. № 19 (123). С. 467-471.
2. Вагин С.Г., Кучерявенко Д.М. Управление инновациями и рисками: проблема интегрированного подхода // Российский экономический интернет-журнал. 2019. С. 24.
3. Mu J., Peng G., MacLachlan D. Effect of risk management strategy on NPD performance // Technovation. 2009. P. 170-180.
4. Гибсон Р. Формирование инвестиционного портфеля: Управление финансовыми рисками. Альпина Паблишер, 2015.
5. Przetacznik S. The evolution of risk management // Małopolska Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Tarnowie. 2022. P. 95-107.
6. Люлин П.Б. Место и роль инноваций в системе стратегического развития субъекта предпринимательства // Фундаментальные исследования. 2018. № 1. С. 92-95.
7. Мухаметзянова Д.Д. Оценка эффективности инновационных проектов на разных стадиях жизненного цикла (на примере строительной отрасли республики Татарстан): дис. ... канд. экон. наук. Казань, 2022. 200 с.
8. Богатырев Н.С., Люлин П.Б. BIM технологии для объектов недвижимости на различных стадиях жизненного цикла здания. Преимущества внедрения и оценка рентабельности инвестиций // Московский экономический журнал. 2024. Т. 9. № 5.
9. Косыгина М.С. Методы оценки эффективности управления проектами реконструкции // Бенефициар. 2024. С. 32-37.
10. Люлин П.Б. Эволюция торговых центров и перспективы развития // Московский экономический журнал. 2024. Т. 9. № 2. С. 183-200.
11. Котов А.Д. Специфические особенности организации и функционирования торговых центров в составе транспортно-пересадочных узлов на современном этапе // Научный аспект. 2024. Т. 1. № 1. С. 5-13.