



РОЛЬ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ МОДЕЛЕЙ В УПРАВЛЕНИИ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ

Yusupov Amirxan

Timurovich

JIDU, XIM fakulteti, Tashqi

iqtisodiy faoliyat yo'nalishi

magistranti

+998 97 925 50 77

amiryusupow17@fmail.com

Ishmuradov Bahodir

Sunnatovich

JIDU, Xalqaro moliya va

investitsiyalar kafedrasi o'qituvchisi

+99890 986 35 38

ishmuradov@uwed.uz

Аннотация: В условиях высокой волатильности финансовых рынков и роста неопределённости управление финансовыми рисками приобретает особую значимость для банков, инвестиционных компаний и других финансовых институтов. Традиционные качественные методы оценки рисков все чаще оказываются недостаточными для принятия обоснованных управленческих решений, что обуславливает необходимость применения количественных подходов¹². Количественные модели позволяют формализовать риски³⁴, представить их в числовом выражении и оценить вероятность возможных финансовых потерь на основе статистических и математических методов.

В данной статье рассматривается роль количественных моделей в системе управления финансовыми рисками. В рамках исследования анализируются основные виды количественных моделей, применяемых для оценки рыночных, кредитных и иных финансовых рисков, а также их значение для повышения эффективности риск-менеджмента. Методологической основой исследования является анализ и обобщение



научных и аналитических источников, посвящённых количественным методам оценки рисков.

Результаты исследования показывают, что использование количественных моделей способствует повышению объективности оценки рисков, улучшению качества прогнозирования и поддержке управленческих решений. Вместе с тем выявляются ограничения данных моделей, связанные с качеством исходной информации и допущениями, заложенными в математический аппарат. Сделан вывод о том, что количественные модели являются важным, но не единственным инструментом управления финансовыми рисками и требуют комплексного применения в сочетании с профессиональной экспертизой.

Abstract: *In conditions of high volatility in financial markets and growing uncertainty, financial risk management becomes particularly important for banks, investment companies, and other financial institutions. Traditional qualitative risk assessment methods are increasingly insufficient for making well-founded managerial decisions, which necessitates the use of quantitative approaches. Quantitative models make it possible to formalize risks, express them in numerical terms, and assess the probability of potential financial losses based on statistical and mathematical methods.*

This article examines the role of quantitative models in the financial risk management system. The study analyzes the main types of quantitative models used to assess market, credit, and other financial risks, as well as their significance for improving the effectiveness of risk management. The methodological basis of the research is the analysis and generalization of scientific and analytical sources devoted to quantitative risk assessment methods.

The results of the study indicate that the use of quantitative models contributes to greater objectivity in risk assessment, improved forecasting quality, and support for managerial decision-making. At the same time, the limitations of these models are identified, primarily related to the quality of input data and the



assumptions embedded in the mathematical framework. It is concluded that quantitative models are an important but not the sole tool of financial risk management and require integrated application in combination with professional expertise.

***Annotatsiya:** Moliyaviy bozorlarning yuqori darajadagi beqarorligi va noaniqlikning ortib borishi sharoitida moliyaviy risklarni boshqarish banklar, investitsiya kompaniyalari hamda boshqa moliyaviy institutlar uchun alohida ahamiyat kasb etmoqda. Risklarni baholashning an'anaviy sifat usullari tobora ko'proq asosli boshqaruv qarorlarini qabul qilish uchun yetarli bo'lmay qolmoqda, bu esa miqdoriy yondashuvlardan foydalanish zaruratini keltirib chiqarmoqda. Miqdoriy modellar risklarni rasmiylashtirish, ularni sonli ifodada aks ettirish hamda statistik va matematik usullar asosida ehtimoliy moliyaviy yo'qotishlar ehtimolini baholash imkonini beradi.*

Mazkur maqolada moliyaviy risklarni boshqarish tizimida miqdoriy modellarning o'rni ko'rib chiqiladi. Tadqiqot doirasida bozor, kredit va boshqa moliyaviy risklarni baholashda qo'llaniladigan miqdoriy modellarning asosiy turlari hamda ularning risk-menejment samaradorligini oshirishdagi ahamiyati tahlil qilinadi. Tadqiqotning metodologik asosi sifatida risklarni miqdoriy baholash usullariga bag'ishlangan ilmiy va tahliliy manbalarni tahlil qilish va umumlashtirish usullari qo'llanilgan.

Tadqiqot natijalari miqdoriy modellardan foydalanish risklarni baholashning obyektivligini oshirishga, prognozlash sifatini yaxshilashga va boshqaruv qarorlarini qo'llab-quvvatlashga xizmat qilishini ko'rsatadi. Shu bilan birga, ushbu modellarning cheklovlari ham aniqlanadi, ular asosan boshlang'ich ma'lumotlar sifati va matematik apparatga kiritilgan farazlar bilan bog'liqdir. Xulosa qilib aytganda, miqdoriy modellar moliyaviy risklarni boshqarishning muhim, biroq yagona vositasi emas bo'lib, ularni professional ekspertiza bilan uyg'un holda kompleks qo'llash zarur.

1. Введение



Современные финансовые рынки характеризуются высокой степенью неопределённости, ростом волатильности и усложнением финансовых инструментов. В таких условиях управление финансовыми рисками становится неотъемлемой частью деятельности банков⁵⁶, инвестиционных компаний и корпоративного сектора. Рыночные колебания, кредитные дефолты, изменения процентных ставок и валютных курсов способны оказывать существенное влияние на финансовую устойчивость организаций, что требует применения более точных и обоснованных методов оценки рисков.

С аналитической точки зрения, традиционные качественные методы управления рисками⁷, основанные преимущественно на экспертных оценках и интуитивных суждениях, уже не в полной мере отвечают требованиям⁸ современной финансовой среды. Они отличаются субъективностью и ограниченной возможностью прогнозирования, особенно в условиях кризисов и резких рыночных изменений. В этой связи возрастает значение количественных моделей, которые позволяют формализовать риски и представить их в виде измеримых показателей.

Количественные модели управления финансовыми рисками основаны на использовании статистических, вероятностных и математических методов⁹¹⁰. Их применение даёт возможность не только оценивать потенциальные финансовые потери, но и анализировать вероятность наступления неблагоприятных событий, а также моделировать различные сценарии развития рыночной ситуации. Автор считает, что именно способность количественных моделей работать с неопределённостью и большими массивами данных делает их ключевым инструментом современного риск-менеджмента.



В то же время представляется важным отметить, что количественные модели не являются универсальным решением всех проблем управления рисками. Их эффективность во многом зависит от качества исходных данных, корректности выбранных допущений и стабильности внешней среды. С аналитической позиции можно утверждать, что чрезмерная опора исключительно на математический аппарат без учёта экономического контекста и профессиональной экспертизы может привести к искажённой оценке рисков. Следовательно, количественные модели следует рассматривать не как самостоятельный инструмент¹¹, а как элемент комплексной системы управления рисками.

Целью данной статьи является анализ роли количественных моделей в управлении финансовыми рисками и обоснование их значения в процессе принятия управленческих решений. Для достижения поставленной цели в статье предполагается решение следующих задач: раскрыть сущность количественных моделей финансовых рисков, рассмотреть основные виды таких моделей, проанализировать их преимущества и ограничения, а также определить перспективы их дальнейшего развития в условиях цифровизации финансовой сферы.

Методология исследования

Данное исследование носит теоретико-аналитический характер и основано на применении методов качественного анализа и обобщения научных источников¹², посвящённых количественным моделям управления финансовыми рисками¹³. В работе не используются первичные эмпирические данные, поскольку целью статьи является не построение новой модели, а анализ и систематизация существующих количественных подходов, применяемых в финансовом риск-менеджменте.

¹¹

¹²

¹³



Методологической основой исследования послужил анализ научных публикаций, аналитических обзоров и монографий, посвящённых количественным методам оценки финансовых рисков, включая модели Value at Risk, эконометрические модели волатильности¹⁴ и другие статистические инструменты. С аналитической точки зрения, выбор вторичных источников является обоснованным¹⁵, поскольку именно в научной литературе аккумулирован значительный опыт теоретического осмысления и практического применения количественных моделей в финансовой сфере.

В процессе исследования использовались следующие методы:

- анализ и интерпретация научных источников, раскрывающих сущность и особенности количественных моделей финансовых рисков;
- сравнительный анализ различных количественных подходов с точки зрения их возможностей и ограничений;
- логическое обобщение полученных результатов с целью выявления роли количественных моделей в системе управления финансовыми рисками.
- Авторский анализ основан на сопоставлении теоретических положений и практических аспектов применения количественных моделей. Представляется, что такой подход позволяет не только описать существующие методы, но и выявить их реальную управленческую ценность. Особое внимание уделяется тому, в каких условиях количественные модели демонстрируют наибольшую эффективность, а также тем ситуациям, в которых их применение может быть ограничено.

Следует отметить, что выбранная методология имеет определённые ограничения. Использование вторичных источников предполагает

¹⁴

¹⁵



зависимость выводов от качества и актуальности исходных данных, представленных в научных публикациях. Кроме того, количественные модели, рассматриваемые в статье, часто основываются на упрощающих допущениях, что может снижать точность оценки рисков в нестабильных рыночных условиях. С аналитической позиции данные ограничения не умаляют значимости исследования, а, напротив, подчёркивают необходимость критического подхода к применению количественных методов в практике риск-менеджмента.

Таким образом, выбранная методология позволяет комплексно рассмотреть роль количественных моделей в управлении финансовыми рисками, объединяя теоретический анализ, сравнительный подход и авторскую интерпретацию, что соответствует целям и задачам настоящего исследования

Теоретические основы управления финансовыми рисками

Понятие и виды финансовых рисков

Финансовый риск является неотъемлемой характеристикой деятельности экономических субъектов и отражает вероятность возникновения неблагоприятных финансовых последствий в результате неопределённости внешней и внутренней среды. В теории финансового менеджмента финансовый риск, как правило, трактуется как возможность отклонения фактических финансовых результатов от ожидаемых, что может привести к финансовым потерям или снижению устойчивости организации.

С аналитической точки зрения, многообразие финансовых рисков обусловлено сложностью современных финансовых отношений и инструментов. В научной литературе выделяются различные классификации финансовых рисков, однако наиболее распространённым является разделение на рыночный, кредитный, ликвидный и операционный риски¹⁶¹⁷. Автор считает, что данная классификация является наиболее

¹⁶

¹⁷



практико-ориентированной, поскольку охватывает ключевые источники угроз для финансовых институтов и позволяет выстраивать системный подход к управлению рисками.

Рыночный риск связан с возможными потерями, возникающими вследствие неблагоприятных изменений рыночных параметров, таких как процентные ставки, валютные курсы и цены финансовых активов. Представляется, что именно рыночный риск наиболее тесно связан с применением количественных моделей, поскольку его оценка напрямую зависит от анализа динамики цен и волатильности.

Кредитный риск отражает вероятность невыполнения контрагентом своих финансовых обязательств. С аналитической позиции данный вид риска имеет особое значение для банковского сектора, так как ошибки в его оценке способны привести к системным кризисам. Количественные модели в данном случае позволяют оценивать вероятность дефолта и потенциальные потери, что существенно повышает обоснованность кредитных решений.

Ликвидный риск связан с невозможностью своевременного выполнения финансовых обязательств без значительных потерь. Автор отмечает, что данный риск часто недооценивается, поскольку его проявление носит скрытый характер, однако именно в кризисных условиях он способен значительно усилить влияние других видов рисков.

Операционный риск возникает в результате сбоев внутренних процессов, ошибок персонала, технических неисправностей или внешних событий. С точки зрения количественного анализа данный риск является наиболее сложным для формализации, однако развитие статистических и вероятностных методов постепенно расширяет возможности его оценки.

Вид финансового риска	Краткая характеристика	Основные количественные методы
-----------------------------	------------------------	--------------------------------------



Рыночный риск	Потери из-за изменения цен, ставок, курсов	Волатильность, VaR, CVaR, GARCH
Кредитный риск	Невыполнение обязательств контрагентом	PD, LGD, кредитный скоринг
Ликвидный риск	Невозможность быстро исполнить обязательства	Liquidity Gap, стресс-тесты
Операционный риск	Потери из-за внутренних сбоев	Статистические модели потерь

Таблица 1 - Классификация финансовых рисков и количественные методы их оценки

Количественный подход в управлении финансовыми рисками

Количественный подход к управлению финансовыми рисками основан на использовании математических, статистических и вероятностных методов для измерения и анализа неопределённости. В отличие от качественных методов, которые опираются на экспертные суждения и описательные оценки, количественные модели позволяют выразить риск в числовой форме¹⁸¹⁹, что делает возможным его сравнение, прогнозирование и контроль.

С аналитической точки зрения, ключевым преимуществом количественного подхода является его объективность. Использование формализованных моделей снижает влияние субъективных факторов и позволяет принимать управленческие решения на основе числовых показателей. Автор считает, что именно эта особенность делает количественные модели особенно востребованными в условиях высокой волатильности и быстрого изменения рыночной конъюнктуры.

Количественные модели управления финансовыми рисками, как правило, базируются на анализе исторических данных, предположениях о



распределении вероятностей и статистических зависимостях между финансовыми показателями. Это позволяет оценивать вероятность неблагоприятных сценариев и потенциальный размер финансовых потерь. Вместе с тем представляется важным подчеркнуть, что эффективность таких моделей во многом зависит от корректности исходных допущений и стабильности анализируемых процессов.

С позиции автора, количественный подход не должен рассматриваться как замена управленческого опыта и профессиональной интуиции. Напротив, наибольший эффект достигается при интеграции количественных моделей в комплексную систему риск-менеджмента²⁰²¹, где численные оценки дополняются экспертным анализом и стратегическим видением. Такой синтез позволяет не только повысить точность оценки рисков, но и минимизировать вероятность принятия ошибочных решений.

Таким образом, теоретические основы управления финансовыми рисками показывают, что количественные модели играют ключевую роль в современной системе риск-менеджмента, обеспечивая формализацию неопределённости и поддержку принятия обоснованных финансовых решений, при условии их критического и осознанного применения.

Модель	Назначение	Преимущества	Ограничения
Стандартное отклонение	Измерение волатильности	Простота, наглядность	Не учитывает экстремальные риски
VaR	Оценка максимальных потерь	Удобство для менеджмента	Игнорирует хвостовые потери



CVaR	Анализ экстремальных убытков	Учитывает кризисные сценарии	Сложность расчёта
GARCH	Прогноз волатильности	Динамичность	Требует больших массивов данных
Монте- Карло	Сценарное моделирование	Гибкость	Высокая вычислительная сложность

Таблица 2 - Сравнительная характеристика количественных моделей управления финансовыми рисками

Количественные модели в управлении финансовыми рисками

Статистические и вероятностные модели оценки риска

Статистические и вероятностные модели являются базовым инструментом количественного анализа финансовых рисков. Они основаны на обработке исторических данных и позволяют выявлять закономерности изменения финансовых показателей, а также оценивать степень неопределённости будущих результатов. К числу таких инструментов относятся показатели дисперсии, стандартного отклонения, коэффициенты корреляции²² и регрессионные модели.

С аналитической точки зрения, измерение волатильности с помощью стандартного отклонения позволяет получить первичное представление о степени риска финансового актива или портфеля. Чем выше разброс доходности, тем выше потенциальный риск. Автор отмечает, что данные модели особенно полезны на начальном этапе анализа, поскольку отличаются простотой интерпретации и минимальными требованиями к вычислительным ресурсам.

Корреляционный анализ применяется для оценки взаимосвязи между финансовыми активами и играет ключевую роль в управлении портфельными рисками. Представляется, что именно использование корреляций позволяет снижать общий риск за счёт диверсификации. Однако с позиции автора следует учитывать, что в кризисных условиях корреляции между активами часто возрастают, что снижает эффективность традиционных статистических моделей.

Регрессионные модели используются для анализа зависимости доходности активов от различных факторов. Их преимущество заключается в возможности выявления ключевых источников риска. Вместе с тем автор подчёркивает, что устойчивость таких моделей во многом зависит от стабильности экономической среды, что ограничивает их прогностическую силу в периоды резких рыночных изменений.

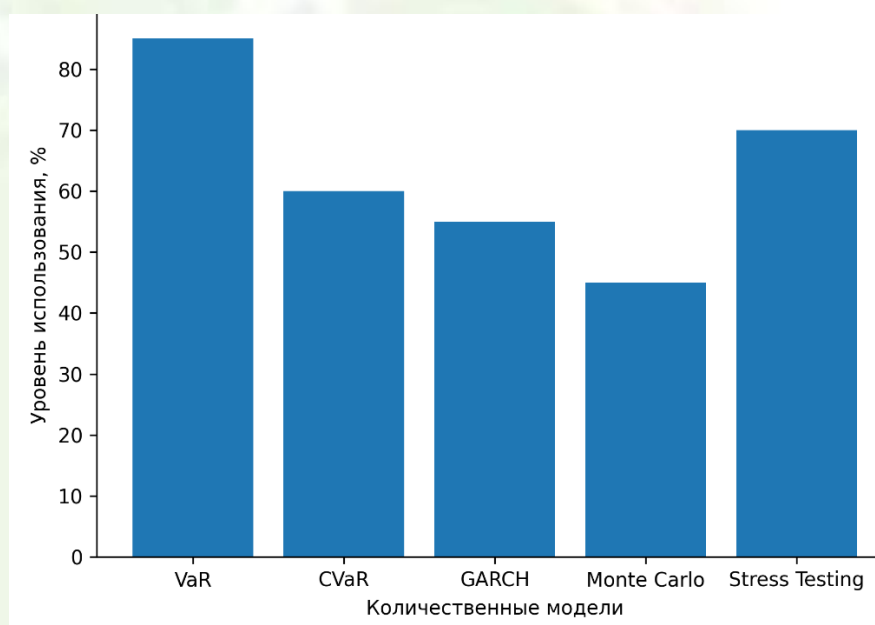


Рисунок 1 - Использование количественных моделей в управлении финансовыми рисками

Модели оценки рыночного риска

Одним из наиболее распространённых инструментов количественной оценки рыночного риска является модель Value at Risk (VaR)²³. Данная модель позволяет оценить максимально возможный убыток



портфеля за заданный период времени при определённом уровне доверия. С аналитической точки зрения, популярность VaR обусловлена её наглядностью и удобством использования в практике финансового риск-менеджмента.

Автор считает, что основным достоинством VaR является её способность трансформировать сложную структуру рыночных рисков в один агрегированный показатель, понятный для управленческого персонала. Это делает модель удобной для использования в системе лимитов и контроля рисков. Однако одновременно с этим VaR обладает рядом существенных ограничений, среди которых неспособность учитывать экстремальные потери за пределами заданного доверительного уровня.

В целях устранения указанных недостатков в практике риск-менеджмента применяется показатель Conditional Value at Risk (CVaR²⁴), который позволяет оценить средний размер потерь в наихудших сценариях. С позиции автора, CVaR является более информативным инструментом для анализа рисков в условиях высокой волатильности, поскольку учитывает «хвостовые» риски, которые традиционная модель VaR игнорирует.

Дополнительным инструментом оценки рыночных рисков является стресс-тестирование и сценарный анализ. Эти методы позволяют моделировать последствия экстремальных, но потенциально возможных событий. Представляется, что их значение особенно возрастает в условиях нестабильной экономической среды, когда исторические данные перестают быть надёжным ориентиром для прогнозирования.

Эконометрические и математические модели

Эконометрические модели, в частности модели условной гетероскедастичности (GARCH)²⁵, широко применяются для анализа и



прогнозирования волатильности финансовых временных рядов. Их ключевая особенность заключается в способности учитывать изменчивость риска во времени, что делает такие модели более реалистичными по сравнению со статическими подходами.

С аналитической точки зрения, модели GARCH позволяют более точно оценивать динамику рыночных рисков и адаптироваться к изменяющимся условиям рынка. Автор отмечает, что данные модели особенно эффективны для краткосрочного прогнозирования волатильности, однако требуют значительного объёма качественных данных и корректной спецификации.

Метод Монте-Карло представляет собой стохастический подход²⁶ к моделированию финансовых рисков, основанный на многократной генерации случайных сценариев. Его преимущество заключается в высокой гибкости и возможности моделирования сложных финансовых инструментов. Вместе с тем, по мнению автора, практическое применение данного метода ограничено его вычислительной сложностью и зависимостью от исходных предположений о распределении вероятностей.

В целом, анализ количественных моделей показывает, что каждая из них обладает как преимуществами, так и ограничениями. С позиции автора, наибольшую эффективность обеспечивает комбинированное использование различных моделей, позволяющее компенсировать слабые стороны отдельных подходов и повысить надёжность оценки финансовых рисков.

Результаты и обсуждение

Проведённый анализ теоретических источников и количественных моделей управления финансовыми рисками позволяет сделать ряд обобщающих выводов относительно их роли и эффективности в современной системе риск-менеджмента. В результате исследования установлено, что количественные модели занимают центральное место в



процессе оценки и контроля финансовых рисков²⁷²⁸, обеспечивая формализацию неопределённости и поддержку управленческих решений.

С аналитической точки зрения, основным результатом применения количественных моделей является возможность трансформации сложных и многомерных финансовых рисков в измеримые показатели. Такие инструменты, как показатели волатильности, Value at Risk и эконометрические модели, позволяют финансовым менеджерам оценивать потенциальные потери, устанавливать лимиты риска и проводить мониторинг финансовой устойчивости. Автор считает, что именно эта способность к количественной интерпретации рисков является ключевым преимуществом рассматриваемых моделей по сравнению с качественными подходами.

Вместе с тем результаты анализа показывают, что эффективность количественных моделей существенно варьируется в зависимости от условий их применения. Так, статистические модели и методы, основанные на исторических данных, демонстрируют высокую точность в стабильных рыночных условиях, однако их прогностическая способность снижается в периоды кризисов и резких структурных изменений. С позиции автора это указывает на ограниченность моделей, использующих прошлую динамику в качестве основного источника информации о будущем.

Особого внимания заслуживает обсуждение моделей VaR и CVaR. С одной стороны, их широкое распространение в практике финансовых институтов подтверждает их практическую значимость и удобство использования. С другой стороны, проведённый анализ позволяет утверждать, что чрезмерная ориентация на агрегированные показатели риска может привести к недооценке экстремальных сценариев²⁹. Автор

27

28

29



полагает, что данное обстоятельство требует обязательного дополнения таких моделей стресс-тестированием и сценарным анализом.

Эконометрические модели, в частности модели GARCH, демонстрируют более высокую чувствительность к изменяющейся рыночной среде и позволяют учитывать динамический характер риска. Однако их применение связано с повышенными требованиями к качеству данных и уровню методологической подготовки специалистов. С аналитической точки зрения, это ограничивает возможность их широкого использования в организациях с недостаточно развитой аналитической инфраструктурой.

Обобщая полученные результаты, можно утверждать, что количественные модели не являются универсальным инструментом управления финансовыми рисками. Их эффективность напрямую зависит от корректности исходных допущений, качества данных и адекватности выбранной модели конкретной управленческой задаче. Автор считает, что наибольший эффект достигается при интеграции количественных моделей в комплексную систему риск-менеджмента, где они дополняются качественным анализом, экспертными оценками и стратегическим видением.

Таким образом, результаты исследования подтверждают, что количественные модели играют важную роль в управлении финансовыми рисками, однако требуют критического и взвешенного применения. Их использование должно быть направлено не на формальное соблюдение регуляторных требований, а на повышение реальной финансовой устойчивости и качества управленческих решений.

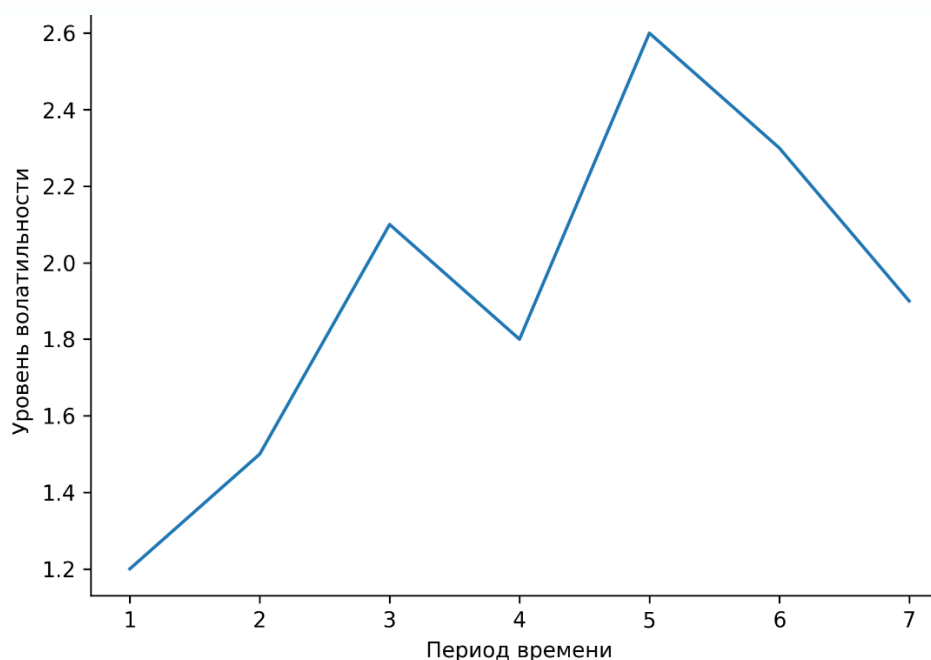


Рисунок 2 – Динамика оценки финансового риска во времени

Заключение

В ходе проведённого исследования была проанализирована роль количественных моделей в системе управления финансовыми рисками и обоснована их значимость для современной финансовой практики. Результаты исследования показывают, что в условиях высокой неопределённости и нестабильности финансовых рынков применение количественных моделей становится необходимым инструментом³⁰ обеспечения финансовой устойчивости организаций.

С аналитической точки зрения, количественные модели позволяют формализовать финансовые риски, представить их в числовом выражении и оценить вероятность возникновения потенциальных финансовых потерь. Использование таких инструментов, как статистические показатели волатильности, модели Value at Risk, эконометрические модели и сценарный анализ, способствует повышению объективности оценки рисков и улучшению качества управленческих решений. Автор считает, что именно возможность количественной интерпретации рисков отличает современные



подходы к риск-менеджменту от традиционных, преимущественно качественных методов.

Вместе с тем результаты исследования подтверждают, что количественные модели обладают рядом ограничений. Их эффективность во многом зависит от качества исходных данных, корректности используемых допущений и стабильности внешней экономической среды. С позиции автора, чрезмерная зависимость от формализованных моделей без учёта экономического контекста и профессионального опыта может привести к недооценке системных и экстремальных рисков.

Проведённый анализ позволяет утверждать, что наибольшую практическую ценность представляет комплексный подход к управлению финансовыми рисками, в рамках которого количественные модели дополняются качественным анализом и экспертными оценками. Такой подход обеспечивает более глубокое понимание природы рисков и повышает устойчивость финансовых институтов к неблагоприятным внешним воздействиям.

В заключение следует отметить, что дальнейшее развитие количественных моделей управления финансовыми рисками будет тесно связано с цифровизацией финансовой сферы³¹³², расширением использования больших данных и методов машинного обучения. Представляется, что данные направления открывают новые возможности для повышения точности и адаптивности моделей, однако одновременно усиливают требования к методологической обоснованности и профессиональной подготовке специалистов в области риск-менеджмента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

FloQast.

Quantitative Risk Management: What It Is and How to Implement It.



<https://www.floqast.com/blog/quantitative-risk-management-what-is-and-how-to-implement-it/>

Financial Services Review APAC.

Quantitative Methods in Financial Risk Management.

<https://www.financialservicesreviewapac.com/news/quantitative-methods-in-financial-risk-management-nwid-1632.html>

MetricStream.

Quantitative Risk Frameworks: A Comprehensive Overview.

<https://www.metricstream.com/learn/quantitative-risk-frameworks.html>

Jorion, P.

Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk.

Springer, 2007.

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-19339-2>

КиберЛенинка.

Модели оценки рыночного риска в рамках методики VaR:

рандомизированная коллокация и GARCH.

<https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-otsenki-rynochnogo-riska-v-ramkah-metodiki-var-randomizirovannaya-kollokatsiya-i-garch-1-1>

КиберЛенинка.

Методики количественной оценки рисков на основе VaR: сравнительный анализ.

<https://cyberleninka.ru/article/n/metodiki-kolichestvennoy-otsenki-riskov-na-osnove-var-sravnitelnyy-analiz>

Научно-исследовательский финансовый институт (НИФИ).

Количественные методы оценки финансовых рисков. Финансовый журнал, 2022, №2.

https://www.finjournal-nifi.ru/images/FILES/Journal/Archive/2022/2/statii/06_2_2022_v14.pdf



DisserCat.

Математические модели оценки и управления финансовыми рисками.

<https://www.dissercat.com/content/matematicheskie-modeli-otsenki-i-upravleniya-finansovymi-riskami>

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники.

Использование количественных моделей в управлении финансовыми рисками.

https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/56393/1/Martinkevich_Ispolzovanie.pdf

Bank for International Settlements (BIS).

Sound practices: implications of fintech developments for banks and bank supervisors.

Basel: Basel Committee on Banking Supervision, 2018.

<https://www.bis.org/bcbs/publ/d431.htm>

Bank for International Settlements (BIS).

Annual Economic Report 2021.

Basel: BIS, 2021.

<https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2021e.htm>

Bank for International Settlements (BIS).

Quarterly Review. June 2023.

Basel: BIS, 2023.

https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2306.htm

International Monetary Fund (IMF).

Global Financial Stability Report.

Washington, DC: IMF.

<https://www.imf.org/en/publications/gfsr>

International Monetary Fund (IMF).

Fintech and Financial Stability. IMF Policy Papers, 2019.



<https://www.imf.org/en/publications/policy-papers/issues/2019/03/27/fintech-and-financial-stability-46627>

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD).

Finance and Investment Policy Framework.

Paris: OECD.

<https://www.oecd.org/en/topics/finance-and-investment.html>

European Central Bank (ECB).

Guide on climate-related and environmental risks.

Frankfurt am Main: ECB, 2020.

<https://www.bankingsupervision.europa.eu/ecb/pub/pdf/ssm.202011guideonclimate-related-and-environmental-risks~58213f6564.en.pdf>

Board of Governors of the Federal Reserve System.

Comprehensive Capital Analysis and Review (CCAR).

Washington, DC: Federal Reserve.

<https://www.federalreserve.gov/supervisionreg/ccar-by-year.htm>

Board of Governors of the Federal Reserve System.

Artificial Intelligence and Financial Stability. FEDS Notes, 2021.

Washington, DC: Federal Reserve.

<https://www.federalreserve.gov/econres/feds/artificial-intelligence-and-financial-stability.htm>

Bank of England.

Machine Learning in UK Financial Services.

London: Bank of England.

<https://www.bankofengland.co.uk/research/machine-learning>