

УДК 336.76

DOI: 10.34670/AR.2021.29.46.046

Способ оценки рисков деривативов методом Монте-Карло**Привалова Ольга Юрьевна**

Студент,

Новосибирский государственный университет

экономики и управления,

630099, Российская Федерация, Новосибирск, ул. Каменская, 56;

e-mail: olya-privalova@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются основные риски, с которыми можно встретиться при торговле деривативами и представлена их характеристика. Также была представлена характеристика метода Монте-Карло как метода способа оценки рисков. Приведен пример использования метода Монте-Карло и указаны его преимущества и недостатки. современные технологии предоставляют инструменты для измерения риска и учета последствий при принятии решений, а моделирование методом Монте-Карло дает финансовым аналитикам возможность использовать эти инструменты. Моделирование методом Монте-Карло – это сложный, но эффективный инструмент управления рисками, который позволяет инвесторам оценивать влияние различных решений на их финансовое благополучие. Полезность моделирования методом Монте-Карло зависит от точности входных данных, при этом доходность рынка капитала и прогнозы риска представляют собой входные параметры. Также стоит отметить, что в рамках инвестирования использование только одной методики может привести к тому, что инвестор примет заведомо ложное решение, поэтому всегда рекомендуется использовать несколько методов.

Для цитирования в научных исследованиях

Привалова О.Ю. Способ оценки рисков деривативов методом Монте-Карло // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Том 11. № 9А. С. 367-373. DOI: 10.34670/AR.2021.29.46.046

Ключевые слова

Риск, оценки рисков, метод Монте-Карло, экономика, деривативы.

Введение

Рост мировой торговли и постоянные технологические разработки произвели революцию на финансовом рынке за последние два десятилетия. Обратной стороной этой революции является возросшая волатильность рынка, что в свою очередь привело к соответствующему увеличению спроса на продукты для управления рисками, одним из которых выступают производные финансовые инструменты, которые свою очередь также подвержены риску, поэтому важным, но часто упускаемым из виду аспектом при торговле деривативами являются методы оценки риска самих деривативов.

Одним из таких методов выступает Метод Монте-Карло. Моделирование методом Монте-Карло рассматривает широкий спектр возможностей и помогает снизить неопределенность. Моделирование Монте-Карло очень гибкое, что в свою очередь позволяет варьировать допущения риска по всем параметрам и, таким образом, моделировать диапазон возможных результатов. Можно сравнить несколько будущих результатов и настроить модель для различных анализируемых активов и портфелей.

Также моделирование методом Монте-Карло дает исчерпывающий обзор в том, что может случиться, а также в измерении вероятности того, что произойдет, именно поэтому с авторской точки зрения метод Монте-Карло, часто становится единственным методом оценки цен производных финансовых инструментов и оценки показателей риска портфелей.

Риски, характерные для деривативов

Риски, присущие деривативам, представлены в таблице 1 [Mujaövcic, Ivanovic, 2004].

Таблица 1 - Риски, характерные для деривативов

Вид риска	Характеристика
Рыночный риск	Риск получить убытки из-за неблагоприятного движения, а также колебания рыночной стоимости финансовых инструментов торгового портфеля и производных финансовых инструментов кредитной организации, а также курсов иностранных валют и (или) драгоценных металлов.
Операционный риск	Представляет собой недостатки в информационных системах или внутреннем контроле приведут к непредвиденным убыткам. Этот риск связан с человеческой ошибкой, сбоями системы и неполноценными процедурами и контролем. Этот риск может усугубиться в случае использования определенных производных финансовых инструментов из-за сложного характера их платежных структур и расчета их стоимости.
Базовый риск	Риск получить убытки из-за расхождения в разнице между двумя ставками или ценами. Применим, когда базовая (физическая) позиция хеджируется с использованием торгуемых на бирже фьючерсов или опционов, которые не совпадают (но могут быть похожи) с товаром или имуществом, которые составляют базовую (физическую) позицию.
Юридический и документальный риск	Представляет собой риск того, что организация в случае неисполнения обязательств или спора может оказаться не в состоянии обеспечить соблюдение или полагаться на права или обязательства, возникающие в соответствии с договорными отношениями с ее брокером или контрагентом. Он включает такие виды юридических рисков, такие как уголовная ответственность и нормативный риск

Вид риска	Характеристика
Риск достаточности средств	Риск того, что у организации будет недостаточно денежных средств для удовлетворения требований о внесении маржи, необходимых для поддержания своей позиции на бирже (например, когда краткосрочные фьючерсные контракты используются для хеджирования долгосрочных внебиржевых сделок или когда дополнительные требования маржи производятся внутри дня).

Риски, присущие дериватавам, изменятся не только со временем, но и с изменением цен на финансовом рынке.

Метод Монте-Карло как метод оценки рисков

Как метод оценки рисков метод Монте-Карло представляет собой метод имитационного моделирования, позволяющий получить эмпирическую оценку степени влияния на результат ряда факторов, а также оценку диапазона изменения результатов.

Метод представляет собой сложный инструмент математического моделирования, который позволяет аналитикам учитывать потенциальные вариации многих переменных, которые могут повлиять на результат, включая результаты инвестиций. Например, он позволяет проводить анализ чувствительности, выясняя, какие исходные данные имеют наибольшее влияние на конечные результаты.

Моделирование методом Монте-Карло также позволяет анализировать сценарии, позволяя определять входные значения, связанные с конкретными результатами.

Моделирование методом Монте-Карло можно проводить с использованием обычного программного обеспечения для работы с электронными таблицами, но многие прогнозы используют специализированные пакеты статистического программного обеспечения для создания моделирования.

Другой подход заключается в использовании надстройки прогнозирования к стандартному пакету электронных таблиц для моделирования методом Монте-Карло. Моделирование методом Монте-Карло дает не один прогноз, а большое количество возможных результатов. Часто прогнозы Монте-Карло дают тысячи различных возможных результатов. Они часто отображаются в графической форме, что дает инвесторам визуальный

При моделирование методом Монте-Карло можно выделить 6 шагов. Формулируется область, масштаб, цель анализа, происходит подготовка прогнозной модели. Определяются источники получения данных и ключные параметры. Ввод данных, выбор диапазона значений возможных переменных. Определение связи между переменными и параметры моделирования – наиболее распространенным параметром моделирования является количество выполненных повторов, в зависимости от потребностей моделирования может состоять из нескольких, нескольких сотен или даже нескольких тысяч повторений. Проведение моделирования – программа моделирования с использованием генератора случайных чисел рисует значения параметров. Анализ данных – после того, как программное обеспечение моделирования Монте-Карло возвращает результаты, полученные с параметрами распределения результирующей переменной, такие как: количество повторений, среднее значение, стандартное отклонение, минимум, максимум, медиана, процентильные значения распространение.

Обычно агрегированная информация представлена в виде таблиц или графиков (гистограмм).

Проанализировав основную информацию по данной методике, можно отметить ее преимущества и недостатки.

К преимуществам данного метода стоит отнести: точность расчетов, простоту восприятия результатов, возможность учета любых взаимодействия и взаимосвязей, включая такие тонкие как условные зависимости.

Метод дает количественную оценку общего риска, отражает реальность появления нескольких одновременных рисков

Результаты выводимы с помощью данного метода показывают не только то, что могло произойти, но и какова вероятность каждого исхода.

К недостаткам стоит отнести сложность создания имитационной модели, точность решения на прямую зависит от количества итераций, которые могут быть выполнены. Качество входных данных во многом зависит от экспертной оценки, а также от усилий и опыта человека, выступающего в качестве аналитика рисков.

Также к недостаткам стоит отнести то, что моделирование Монте-Карло имеет тенденцию недооценивать вероятность экстремальных медвежьих событий, таких как финансовый кризис [Елисеева, 2016].

Расчет моделирования Монте-Карло

Основа моделирования Монте-Карло заключается в том, что вероятность различных результатов не может быть определена из-за вмешательства случайных величин. Таким образом, моделирование методом Монте-Карло фокусируется на постоянно повторяющихся случайных выборках для достижения определенных результатов.

При моделировании методом Монте-Карло переменной, имеющей неопределенность, присваивается случайное значение. Затем модель запускается, и предоставляется результат. Этот процесс повторяется снова и снова, при этом переменной присваивается множество различных значений. После завершения моделирования результаты усредняются для получения оценки.

Один из способов использования моделирования Монте-Карло смоделировать возможные движения цен на активы с помощью Excel или аналогичной программы. Движение цены актива состоит из двух компонентов: «drift», который представляет собой постоянное направленное движение, и случайного величина, который представляет волатильность рынка [Kenton, www].

Анализируя исторические данные о ценах, определяется «drift», стандартное отклонение, дисперсия и среднее движение цены, которые представляют собой строительные блоки моделирования Монте-Карло.

Повторив расчет методом Монте-Карло желаемое количество раз, чтобы получить симуляцию будущего движения цены. Создав произвольное количество симуляций, можно оценить вероятность того, что цена финансового инструмента будет следовать заданной траектории.

Таким образом инвестор может оценить целесообразность своей инвестиционной стратегии и учесть различные данные, которые вызовут минимизировать риск получения убытка.

К примеру, взяв за основу исторические данные цен фьючерса на Акции Газпром за период с 01.07.21-21.10.21 г.

Была проведены расчеты Методом Монте-Карло, симуляция была запущена 100 раз для того, чтобы определить цену данного фьючерса на следящий торговый день, данные представлены в виде гистограмме, на рисунке 2.

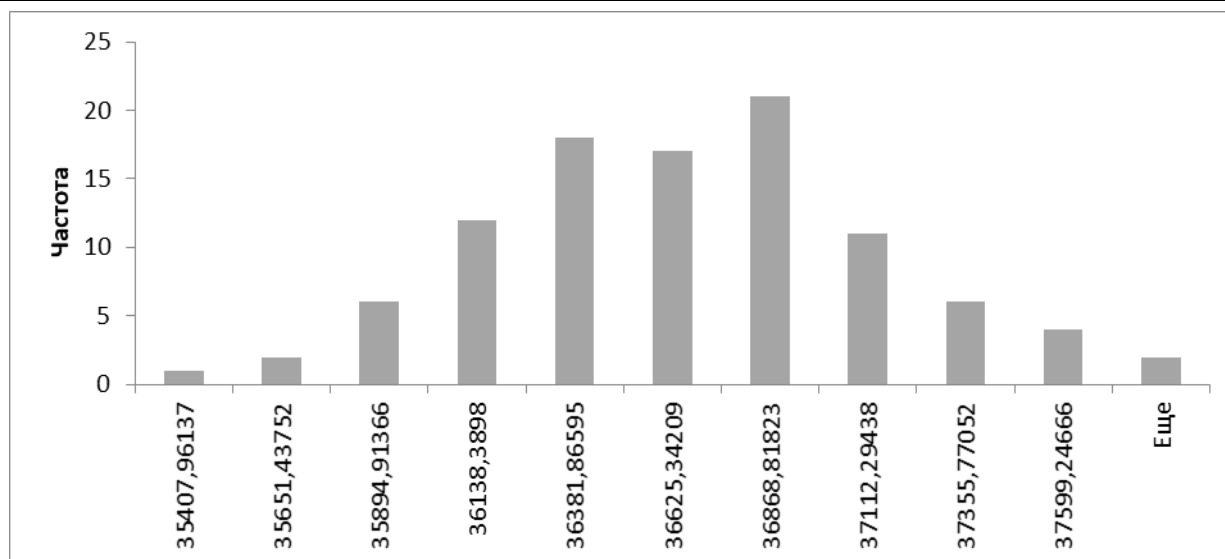


Рисунок 2 - Цена фьючерса на акции Газпром на 24.10.21

Тем самым можно заметить, что с большой вероятностью цена на фьючерс будет в диапазоне от 36138.3898 до 37112.2938, на основании представленных данных и анализе данных предшествующих торгов инвестор по средством данного метода может определить направление торговли «Long» или «Short» в зависимости от точки входа, тем самым минимизирую для себя возможность понести убыток.

Важно отметить, что моделирование методом Монте-Карло игнорирует все, что не встроено в движение цены (макротенденции, лидерство компании, шумиха, циклические факторы), поэтому принимая то или иное инвестиционное решение инвестор не должен полагаться на данные одного метода.

Метод Монте-Карло обеспечивает прозрачность всех расчетов, простоту восприятия и оценки результатов анализа всеми участниками, однако как уже было сказано ранее требует значительных вычислительных ресурсов на расчеты, связанные с большим объемом обрабатываемой информации.

Заключение

Подводя итоги вышеизложенного, стоит заметить, что современные технологии предоставляют инструменты для измерения риска и учета последствий при принятии решений, а моделирование методом Монте-Карло дает финансовым аналитикам возможность использовать эти инструменты.

Моделирование методом Монте-Карло – это сложный, но эффективный инструмент управления рисками, который позволяет инвесторам оценивать влияние различных решений на их финансовое благополучие.

Полезность моделирования методом Монте-Карло зависит от точности входных данных, при этом доходность рынка капитала и прогнозы риска представляют собой входные параметры.

Также стоит отметить, что в рамках инвестирования использование только одной методики может привести к тому, что инвестор примет заведомо ложное решение, поэтому всегда рекомендуется использовать несколько методов.

Библиография

1. Елисеева Е.Ю. Преимущества и недостатки применения метода имитационного моделирования для сравнительной оценки риска // Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее. Томск, 2016. Т. 2. С. 62-64.
2. Ковалева Н.В. Методы оценки финансовых рисков и возможности их применения в современных экономических условиях // Экономика. Бизнес. Финансы. 2018. № 11. С. 18-22.
3. Семенюта О.Г., Щербаков М.И. Использование метода Монте-Карло для оценки инвестиционных проектов в коммерческих банках // Инновационные технологии в машиностроении, образовании и экономике. 2018. № 1-2 (7) С. 168-171.
4. Цыренов Д.Ч Оценка инвестиционного проекта методом монтекарло при наличии риска // Аллея Науки. 2018. № 8 (24). URL: <https://alley-science.ru>
5. Шапкин А.С. Экономические и финансовые риски: оценка, управление, портфель инвестиций. М.: Дашков и Ко, 2014. 544 с.
6. Kenton W. Monte Carlo Simulation. URL: <https://www.investopedia.com/terms/m/montecarlosimulation.asp>
7. Mujaöcvić E., Ivanovic V. Risk Management of Financial Derivatives // Tour. hosp. manag. 2004. Vol. 10. No. 3-4. P. 107-126.
8. Елагина А.С. Ценообразование на авиационные билеты: противоречия делового оборота и правил конкуренции В сборнике: НОВОЕ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ. сборник трудов ежегодной международной научно-практической конференции. ОЧУ ВО «Международный еврейский институт экономики, финансов и права». 2016. С. 36-42.
9. Рябов И.В., Смирнова О.О., Елагина А.С. Эконометрическая оценка институциональных условий расширенного воспроизводства: на примере отрасли черной металлургии В сборнике: Новое в науке и образовании. Материалы конференции. Сост. и отв. ред. Ю.Н. Кондракова. 2015. С. 59-66.
10. Смирнова О.О., Елагина Е.А. Антимонопольное регулирование продовольственных рынков: сопоставление опыта России и ЕС // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Том 9. № 1В. С. 849-856.

Risk assessment of derivatives by Monte Carlo method

Ol'ga Yu. Privalova

Graduate Student,
Novosibirsk State University of Economics and Management,
630099, 56, Kamenskaya str., Novosibirsk, Russian Federation;
e-mail: olya-privalova@mail.ru

Abstract

The growth of global trade and constant technological developments have revolutionized the financial market over the past two decades. The downside of this revolution is increased market volatility, which in turn has led to a corresponding increase in demand for risk management products. The article discusses the main risks that can be encountered when trading derivatives and presents their characteristics. The characteristics of the Monte Carlo method as a method of risk assessment were also presented. An example of using the Monte Carlo method is given and its advantages and disadvantages are indicated. modern technology provides tools for measuring risk and accounting for consequences in decision-making, and Monte Carlo modeling empowers financial analysts to use these tools. Monte Carlo modeling is a sophisticated but effective risk management tool that allows investors to assess the impact of various decisions on their financial well-being. The usefulness of Monte Carlo simulations depends on the accuracy of the inputs, with capital market returns and risk predictions being inputs. It is also worth noting that, within the framework of investment, the use of only one methodology can lead to the fact that the investor will make a deliberately false decision, therefore it is always recommended to use several methods.

Ol'ga Yu. Privalova

For citation

Privalova O.Yu. (2021) Spособ otsenki riskov derivativov metodom Monte-Karlo [Risk assessment of derivatives by Monte Carlo method]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 11 (9A), pp. 367-373. DOI: 10.34670/AR.2021.29.46.046

Keywords

Risk, risk assessment, Monte Carlo method, derivatives, economics.

References

1. Eliseeva E.Yu. (2016) Preimushchestva i nedostatki primeneniya metoda imitatsionnogo modelirovaniya dlya sravnitel'noi otsenki riska [Advantages and disadvantages of using the simulation method for comparative risk assessment]. In: *Resursoeffektivnye sistemy v upravlenii i kontrole: vzglyad v budushchee* [Resource-efficient systems in management and control: a look into the future]. Tomsk. Vol. 2.
2. Kenton W. *Monte Carlo Simulation*. Available at: <https://www.investopedia.com/terms/m/montecarlosimulation.asp> [Accessed 10/10/2021]
3. Kovaleva N.V. (2018) Metody otsenki finansovykh riskov i vozmozhnosti ikh primeneniya v sovremennykh ekonomicheskikh usloviyakh [Methods for assessing financial risks and the possibility of their application in modern economic conditions]. *Ekonomika. Biznes. Finansy* [Economics. Business. Finance], 11, pp. 18-22.
4. Mujačević E., Ivanović V. (2004) Risk Management of Financial Derivatives. *Tour. hosp. manag.*, 10, 3-4, pp. 107-126.
5. Semenyuta O.G., Shcherbakov M.I. (2018) Ispol'zovanie metoda Monte-Karlo dlya otsenki investitsionnykh proektov v kommercheskikh bankakh [Using the Monte Carlo method for evaluating investment projects in commercial banks]. *Innovatsionnye tekhnologii v mashinostroenii, obrazovanii i ekonomike* [Innovative technologies in mechanical engineering, education and economics], 1-2 (7), pp. 168-171.
6. Shapkin A.S. (2014) *Ekonomicheskie i finansovye riski: otsenka, upravlenie, portfel' investitsii* [Economic and financial risks: assessment, management, investment portfolio]. Moscow: Dashkov i Ko Publ.
7. Tsyrenov D.Ch. (2018) Otsenka investitsionnogo proekta metodom montekarlo pri nalichii riska [Evaluation of an investment project by the Montecarlo method in the presence of risk]. *Alleya Nauki* [Alley of Science], 8 (24). Available at: <https://alley-science.ru> [Accessed 10/10/2021]
8. Elagina A.S. (2016) Tsenoobrazovanie na aviatsionnye bilety: protivorechiya delovogo oborota i pravil konkurentsii [Air ticket pricing: contradictions between business turnover and competition rules]. V sbornike: NOVOE V NAUKE I OBRAZOVANII. sbornik trudov ezhegodnoi mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. OChU VO «Mezhdunarodnyi evreiskii institut ekonomiki, finansov i prava» [In the collection: NEW IN SCIENCE AND EDUCATION. proceedings of the annual international scientific and practical conference. International Jewish Institute of Economics, Finance and Law] pp. 36-42.
9. Ryabov I.V., Smirnova O.O., Elagina A.S. (2015) Ekonometricheskaya otsenka institutsional'nykh uslovii rasshirennogo vosproizvodstva: na primere otrasli chernoi metallurgii [Econometric assessment of the institutional conditions of expanded reproduction: an example of the ferrous metallurgy industry]. V sbornike: Novoe v nauke i obrazovanii. Materialy konferentsii. Sost. i otv. red. Yu.N. Kondrakova [In the collection: New in Science and Education. Conference materials. Comp. and ed. by Yu. N. Kondrakov] pp. 59-66.
10. Smirnova O.O., Elagina A.S. (2019) Antimonopol'noe regulirovanie prodovol'stvennykh rynkov: sopostavlenie opyta Rossii i ES [Antitrust regulation of food markets: a comparison of EU and Russian experience]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 9 (1B), pp. 849-856.