

ОЦІНКА ВАЛЮТНИХ РИЗИКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ МОДЕЛІ МОНТЕ-КАРЛО

Анотація. Розглянуто сучасний метод оцінки валютних ризиків за допомогою моделі Монте-Карло. Досліджено рекомендації щодо побудови імітаційної моделі для подальшої мінімізації валютних ризиків у банківському середовищі України.

Аннотация. Рассмотрен современный метод оценки валютных рисков с помощью модели Монте-Карло. Исследованы рекомендации по построению имитационной модели для дальнейшей минимизации валютных рисков в банковской среде Украины.

Annotation. The actual method of estimating currency risks by means of Monte Carlo method is considered. Recommendations for developing imitation model for future minimizing currency risk in the Ukrainian banking environment are researched.

Ключові слова: валютний ризик, оцінка валютних ризиків, модель Монте-Карло, мінімізація валютних ризиків.

Унаслідок нестабільності й непередбачуваності сучасної економічної ситуації одним із найважливіших завдань ризик-менеджменту є оцінювання й управління ризиками банків. Сучасні валютні ринки характеризуються підвищеною волатильністю валютних курсів, які дедалі важче піддаються прогнозуванню. Це пояснюється інтеграційними процесами у світі, зростанням кількості суб'єктів валютних відносин, появою нових фінансових та банківських продуктів. Враховуючи викладене, значний інтерес становлять методики і технології підвищення якості аналізу валютного портфеля і прогнозу втрат, обумовлених валютними ризиками. Ці методики дозволяють чисельно оцінити ризик втрат валютного портфеля. Для чисельної оцінки валютного ризику необхідно використовувати міру ризику. Для потреб хеджування необхідно, щоб за допомогою міри ризику можна було оцінювати ризик втрат як окремої валюти, що входить у портфель, так і всього портфеля валют у цілому.

Вітчизняна економічна наука приділила недостатньо уваги подібним питанням, що пов'язане з невеликим терміном лібералізації валютного законодавства і зовнішньоекономічної діяльності. Проте останнім часом ситуація змінюється і до цієї теми звертаються все частіше. Серед вітчизняних науковців можна виділити роботи Паровішнікова О. О., який пропонує індикатор валютного ризику, Гребньової Е. П., яка розробила імітаційну модель динаміки валютного ринку для діагностики періодів непрогнозованості, Лагуна М. І., Небильцової О. В., Пітеліна А. К. та ін.

Мета цієї статті полягає в дослідженні вагомому для банківської практики методу оцінювання валютного ризику Монте-Карло та виділенні подальших рекомендацій стосовно мінімізації валютних ризиків.

Щоб запобігти збиткам, спричиненим коливанням валютного курсу, розробляють різні методики для оцінювання валютного ризику. Найбільш відомим та вживаним методом є метод Монте-Карло, або імітаційне моделювання. Метод Монте-Карло є групою кількісних методів, що базуються на отриманні великої кількості варіантів реалізації стохастичного процесу, який формується таким чином, щоб його ймовірнісні характеристики співпадали з аналогічними величинами задачі. Вважається, що метод Монте-Карло з'явився у 1949 році, коли вийшла стаття Н. Метрополіса і С. Улама "Метод Монте-Карло". Широкого розвитку цей підхід набув з появою перших електронних обчислювальних машин. Спочатку метод широко застосовувався в ядерній фізиці та математиці, однак зараз він часто використовується для вирішення завдань у різних галузях, у тому числі для аналітичних досліджень фінансових ринків. Світова практика банківського ризик-менеджменту підтверджує успішне використання методу Монте-Карло у процесі оцінювання вартості та свідчить про численні його переваги [1].

Переваги методу Монте-Карло полягають у тому, що він дозволяє проводити моделювання взаємодії волатильності курсів валют на будь-якому заданому часовому інтервалі на основі даної інформації і практично не накладає обмежень на геометрію розглянутих систем. Метод Монте-Карло передбачає моделювання великої кількості сценаріїв зміни цін на активи та повну переоцінку відкритих позицій банку. Тому, порівняно з методами локального оцінювання, що базуються на наявній вартості позиції та лінійній функції, метод Монте-Карло характеризується вищою точністю результатів і дає можливість розрахунку ризиків для фінансових інструментів з нелінійними ціновими характеристиками, як, наприклад, похідні цінні папери.

Метод Монте-Карло ґрунтується на моделюванні випадкових процесів із заданими характеристиками (наприклад, RiskMetrics, розроблений банком J. P. Morgan). Зміни цін курсів валют генеруються псевдовипадково згідно з даними параметрами розподілу, наприклад математичним сподіванням та волатильністю [2].

Для реалізації системи була обрана потужне програмне середовище "@RISK" у вбудованому пакеті "Palisade" [3] і середовище MS EXCEL – 2010. Для роботи із системою моделювання і аналізу валютних ризиків необхідні статистичні дані про курси валют, що входять до портфеля. Такі дані зручно формувати в системі Excel. Робочий аркуш системи Excel з фрагментом значень ретроспективної статистики курсів валют [4] наведений на рис. 1.

Name	Total value	US Interest rate	EURGBP
Iteration/Cell	\$C\$25	\$C\$12	\$C\$13
1	218,89	4,32	0,6888
2	224	4,31	0,6886
3	228,38	4,31	0,6899
4	224,47	4,33	0,6901
5	228,75	4,34	0,6864

Рис. 1. Фрагмент робочого аркуша системи Excel зі статистикою курсів валют і процентної ставки США

За допомогою вихідних даних будемо модель за нормальним законом розподілу критерію Пірсона, чи критерію χ^2 , щоб виявити необхідні дані для прогнозування валютного ризику, для цього роль допоміжного фактора відіграє процентна ставка США, яка буде графік нормального розподілу (рис. 2).

Chi-Square Test		\$C\$25				
Mean		218,84				
Std Dev		64,54				
Chi-Square Stat.		543,1245				
p-Value		< 0.0001				
Chi-Squared Bins	Bin Min	Bin Max	Actual	Normal	Distance	
Bin # 1	-Inf	117,77	78	91,0453	1,8692	
Bin # 2	117,77	138,09	43	72,5530	12,0378	
Bin # 3	138,09	158,40	98	107,2305	0,7946	
Bin # 4	158,40	178,72	344	143,6475	279,4417	
Bin # 5	178,72	199,03	209	174,4200	6,8557	
Bin # 6	199,03	219,35	99	191,9612	45,0184	
Bin # 7	219,35	239,67	89	191,4916	54,8563	
Bin # 8	239,67	259,98	68	173,1431	63,8493	
Bin # 9	259,98	280,30	158	141,8991	1,8269	
Bin # 10	280,30	300,61	161	105,4076	29,3196	
Bin # 11	300,61	320,93	128	70,9711	45,8256	
Bin # 12	320,93	+Inf	77	88,2300	1,4294	

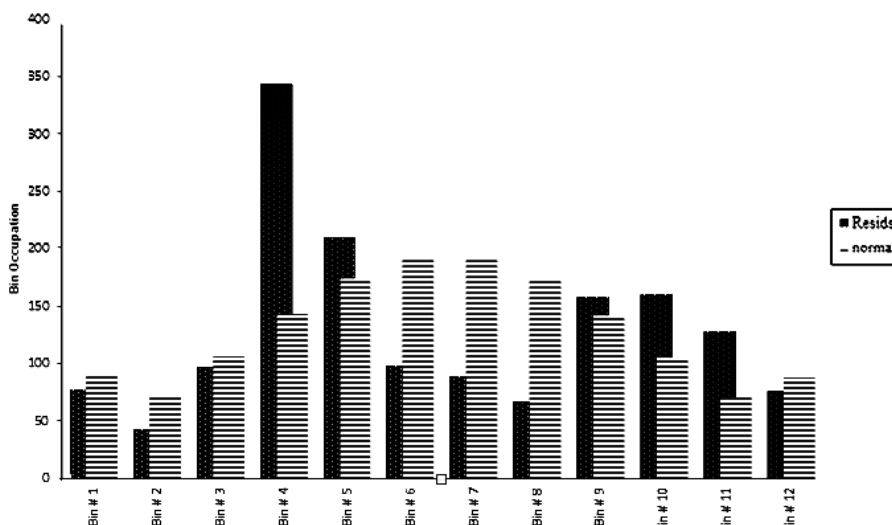
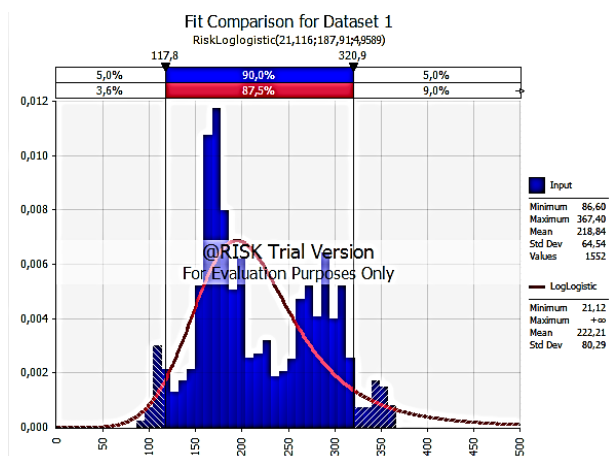


Рис. 2. Числовий та графічний розподіл за критерієм Пірсона

За допомогою плагіна, вбудованого в середовище MS Excel – 2010, робимо вибір надбудови Deviation, що формує вже рекомендовані параметри ліміту на валютні позиції (рис. 3).

	\$C\$25
Conf. Intervals (One-Sample)	Data Set #1
Sample Size	1552
Sample Mean	218,84
Sample Std Dev	64,54
Confidence Level (Mean)	95,0%
Degrees of Freedom	1551
Lower Limit	215,63
Upper Limit	222,06



Confidence Level (Std Dev)	95,0%
Degrees of Freedom	1551
Lower Limit	62,35
Upper Limit	66,89

Рис. 3. Результат моделювання

Логнормальний розподіл характеризується тим, що всі значення мають позитивну асиметрію і, на відміну від нормального розподілу, несиметричні [3]. Такий розподіл використовується для відображення ризикових ситуацій. Таким чином, для пари EUR/USD характерні середні величини від 117,8 до 320,9; оскільки були задані величини розподілу, які позначені на графіку під логнормальною кривою. Чим ближче логнормальна крива до середини інтервалу, тим більша вірогідність настання результату. Так, наприклад, оптимальний курс валют за парою EUR/USD прогнозується на рівні 187,91 із вірогідністю 87,5. Усі показники, що знаходяться за межами допустимих значень, мають найменшу вірогідність виконання. Модель дає значення курсу валют на рівні 221,1 пункта, межі, встановлені моделлю, спираючись ще й на фундаментальний фактор, становлять від 215,63 до 222,06 пунктів.

Метод Монте-Карло базується на відновленні щільності ймовірностей розподілу курсів валют зі статистичних даних. Система повинна дозволяти фінансовому менеджеру на основі історичного аналізу курсів валют робити ефективні прогнози прибутків (втрат) як за кожною валютою портфеля, так і за всім валютним портфелем. Також необхідно оптимізувати структуру портфеля так, щоб прогнозовані втрати були мінімальними. Та, нарешті, ефективно визначати різні характеристики портфеля, ймовірність беззбиткового портфеля, ймовірність отримання мінімального збитку. Через складне математичне підґрунтя та припущення теорії ефективного ринку реалізація методу Монте-Карло може бути пов'язана з чималими труднощами. Метод Монте-Карло потребує потужних обчислювальних ресурсів. Сучасні обчислювальні машини ще не дозволяють обробляти інформацію в режимі реального часу, як цього потребують трейдери, якщо ризик-менеджери хочуть встановлювати ліміти на величину відкритих позицій за допомогою методу Монте-Карло.

Західні банки мають можливість отримувати такі параметри з підписки. Так, компанія RiskMetrics Group, колишній підрозділ JP Morgan, щоденно надає своїм клієнтам параметри для оцінки ризик-факторів за ринками розвинених країн [2]. Також доцільно використовувати фундаментальні параметри, що спираються на визначення поправки на ризик. Величина поправки на ризик країни оцінюється експертно: за кордоном на підставі рейтингів країн світу за рівнем ризику країни покупки валютних цінностей публікуються спеціалізованою рейтинговою фірмою BERI (Німеччина), Асоціацією швейцарських банків, аудиторською корпорацією "Ernst @ Young".

Метод Монте-Карло є одним із перспективних напрямів для моделювання й аналізу ризиків валютного портфеля [5]. На підставі наведених в літературі даних для прогнозування курсів валют можна використовувати нормальний розподіл, але результати будуть точнішими, якщо розподіл курсів валют будуватиметься за допомогою емпіричних розподілів, отриманих на основі використання ретроспективних статистичних даних про курси валют.

Наук. керівн. Дзеніс В. О.

Література : 1. Вітлінський В. В. Ризик у менеджменті / В. В. Вітлінський, С. І. Наконечний. – К. : ТОВ "Борисфен-М", 2002. – 336 с. 2. Білань Н. С. Оцінювання ризику валютної позиції банку за методом Монте-Карло / Н. С. Білань // ВІСНИК ЖДТУ. – 2010. – № 1(51). – С. 254–257. 3. Офіційний сайт Polisade. – Режим доступу : http://www.palisade.com/risk/ru/monte_carlo_simulation.asp. 4. Офіційний сайт Фінам.ru. – Режим доступу : <http://www.finam.ru/analysis/profile04FEC00008/default.asp>. 5. Бондаренко В. С. Модель оптимального формування структури кредитного портфеля. Актуальні проблеми фінансово-грошової політики і трансформація економіки України / В. С. Бондаренко // Додаток № 9(14) до журналу "Персонал". – 2000. – 4(58). – С. 101–104. 6. Офіційне інтернет-представництво "Національний банк України" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.bank.gov.ua>.