

ОЦІНЮВАННЯ РИНКОВОГО РИЗИКУ АЛЬТЕРНАТИВНИМИ МЕТОДАМИ НА ОСНОВІ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ

Робота студентки 4 курсу, гр. КА-34

Романовської Софії Ігорівни

Керівник: д.т.н., професор кафедри ММСА

Бідюк Петро Іванович

Актуальність



1. Глобалізація збільшує необхідність оцінювання ринкових ризиків.



2. Різноманітність існуючих підходів створюють проблему вибору.



3. Недоліки існуючих методологій провокують розробку і пошук альтернативних систем.



4. Швидке поширення відкриває нові можливості.

Мета роботи і особливості дослідження



Об'єкт дослідження: нестационарні гетероскедастичні фінансово-економічні процеси – зокрема, коливання курсів іноземних валют.



Предмет дослідження: методології і методи оцінювання ринкових ризиків та критерії якості оцінок прогнозів.



Мета роботи: створення програмного продукту для оцінювання ринкового ризику різними методами на основі статистичних даних.

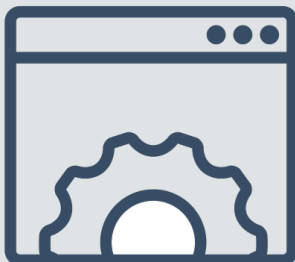
Постановка задачі



1. Виконати огляд існуючих підходів для оцінювання ринкових ризиків.



2. Дослідити сучасні підходи та методи оцінювання ризиків.



3. Спроекувати програмний продукт для аналізу статистичних даних, проектування розмірів фінансових збитків та ризику.



4. Провести обчислювальні експерименти з використанням фактичних даних курсів іноземних валют.



5. Зробити аналіз отриманих результатів, визначити можливі перспективи подальших досліджень.

Існуючі системи для оцінювання ризиків

- Oracle NetSuite Financials
- ACTICO Credit Risk Management Platform
- Mysis FusionRisk & Finastra
- Kyriba Financial Risk Management
- Calypso
- Murex MX.3
- Symbiant's Risk Suite
- Высокая цена, невозможность добавл собственных функций, необходимость сопровождения

ORACLE | **NETSUITE**

actico Smarter Decisions

MISYS
FINANCIAL SOFTWARE

kyriba
Proactive | Treasury | Management

CALYPSO[®]

MUREX[™]

Symbiant[®]
Better Software

Методологія Value at Risk

Показник VaR визначається через формулу

$$P(VaR \geq x) = 1 - \alpha$$

Сенс показника – це визначена в грошових одиницях оцінка суми, яку не перевищать очікувані протягом даного періоду затрати із заданим рівнем довіри (вірогідністю).

Ключові характеристики для VaR:

- Очікуваний об'єм ризикового капіталу
- Часовий горизонт для розрахунків
- Глибина періоду розрахунку
- Рівень довіри

Методологія Conditional Value at Risk

- Conditional Value at Risk – середній очікуваний розмір збитків (із заданим рівнем збитку, на заданому горизонті), за умови, що він перевищить відповідне значення VaR:
- $CVaR\alpha = E(X \mid X \leq VaR\alpha(X))$
- Суть методології полягає в тому, щоб мати метрику, близьку до VaR, але враховувати максимальну втрату (втрати, які є гіршими, ніж VaR).

Метод Монте-Карло

- Метод *Монте-Карло* для оцінювання валютного ризику полягає у моделюванні траєкторії руху курсу валют за вибраним стохастичним процесом. Для розрахунку оцінки VaR^i вартості i -ї валютної позиції необхідно побудувати розподіл змодельованих вартостей для цієї складової.

- Основні формули:

- $x_l^i = \ln\left(\frac{k_l^i}{k_{l-1}^i}\right)$, $l = \overline{1, L}$ - значення щоденної валютної позиції

- $k_{t+n}^i = k_{t+n-1}^i + k_{t+n-1}^i (\mu \Delta t + \varepsilon_n \sigma \sqrt{\Delta t})$ - розрахунок змодельованої ціни

- $P_T^i = k_T^i \cdot v_t^i$ - вартість i -ї валютної позиції у базовій валюті

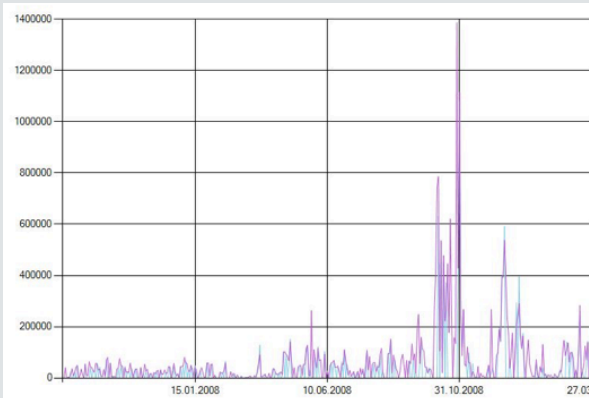
- $\overline{P_T^i} = \frac{\sum_{k=1}^K P_T^{i^k}}{K}$ - середньє для змодельованих вартостей позиції

Історичний метод моделювання

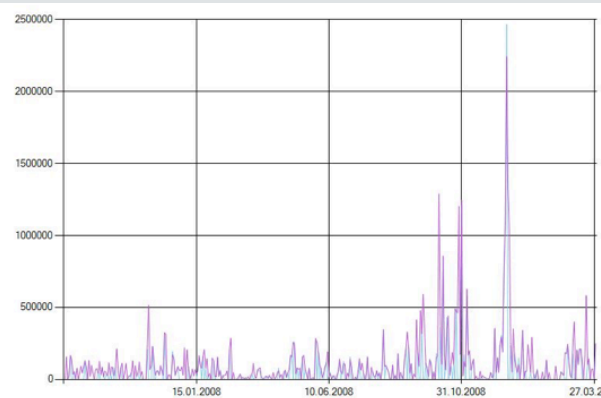
- Загальна ідея: зміна вартості портфеля за попередній історичний період. На першому кроці складається база даних за певний історичний період часу (T) значень цін інструментів, що входять у портфель (або виділених ринкових факторів, якщо портфель апроксимується). На наступному кроці треба обчислити зміни цін інструментів за проміжок часу, для якого розраховується VaR.
- Основні формули:
 - $\Delta k_t^i = k_t^i - k_{t-1}^i$, $i = \overline{1, N}$ - щоденна зміна вартості валют
 - $k_t^{i*} = k_{i,o} + \Delta k_t^i$ - вартість валюти за гіпотетичним курсом
 - $V_t^* = \sum k_t^{i*} \cdot v_{i,o}$ - вартість портфеля за гіпотетичним сценарієм

Експеримент: оцінювання ризику за історичним методом

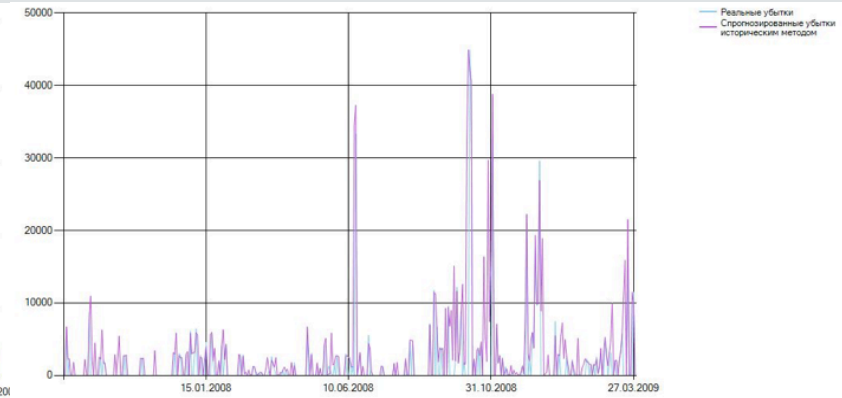
коливання курсу долара



коливання курсу євро



коливання курсу рубля

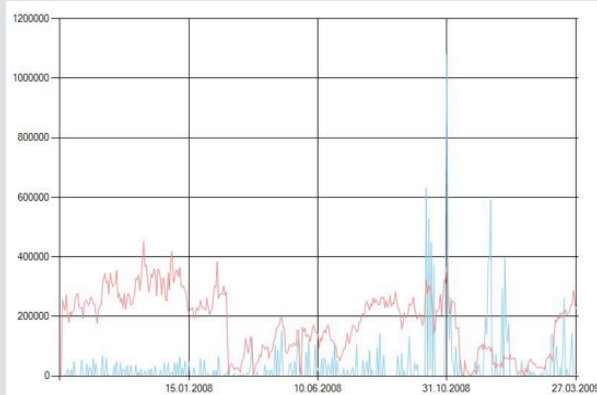


Уровень доверия	Доллар расч	Евро расч	Рубль расч
95%	15244521,59868	22246702,5438	624627,07263
96%	15340384,67503	22578323,0694	637130,83984
97%	15783790,5288	23035006,8476	646704,7377
98%	16584474,30835	24252549,8348	686300,2608

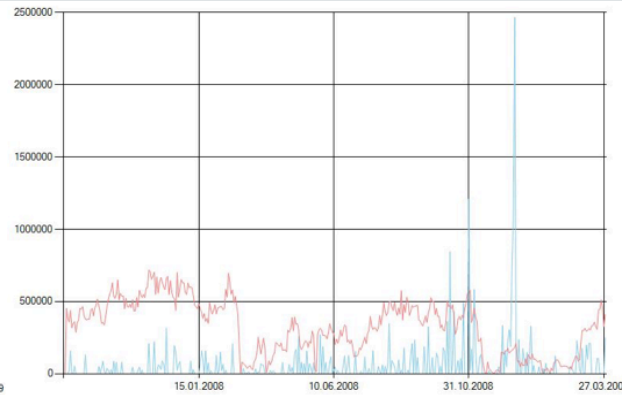
розрахунок VaR відповідно до рівня довіри

Експеримент: оцінювання ризику за методом Монте-Карло

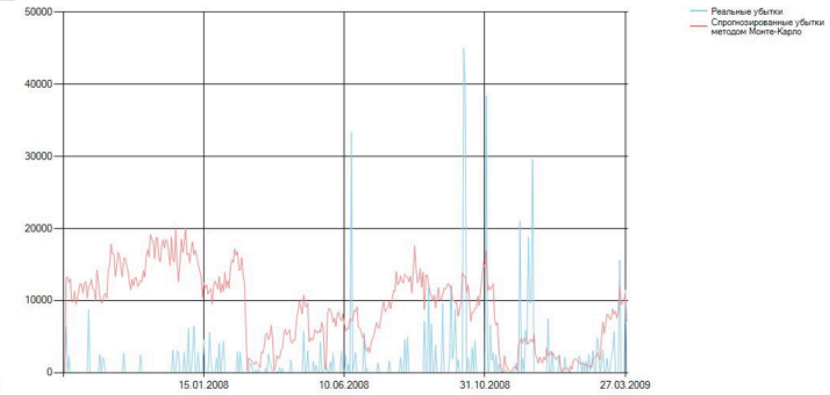
коливання курсу долара



коливання курсу євро



коливання курсу рубля

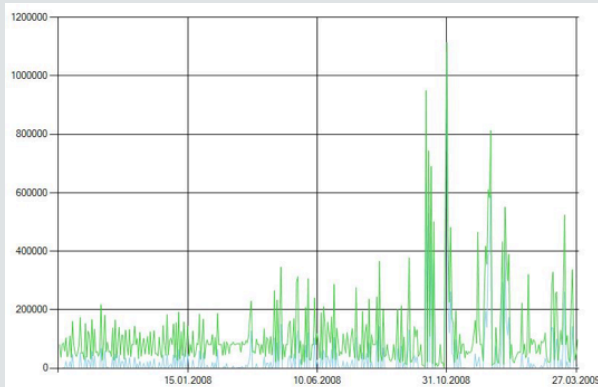


Уровень доверия	Доллар расч	Евро расч	Рубль расч
95%	338951,133583555	627515,472845294	17079,8915126
96%	345520,330418427	631751,815560583	17546,7819749
97%	355099,523385828	648750,140808605	18131,6951631
98%	383606,015581016	695255,380750988	18709,9218292

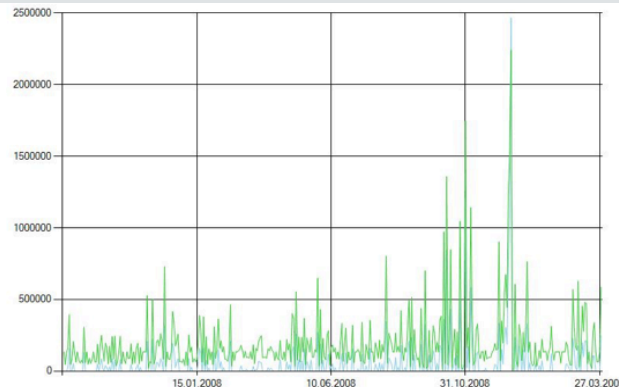
розрахунок VaR відповідно до рівня довіри

Експеримент: оцінювання ризику за методологією CVaR

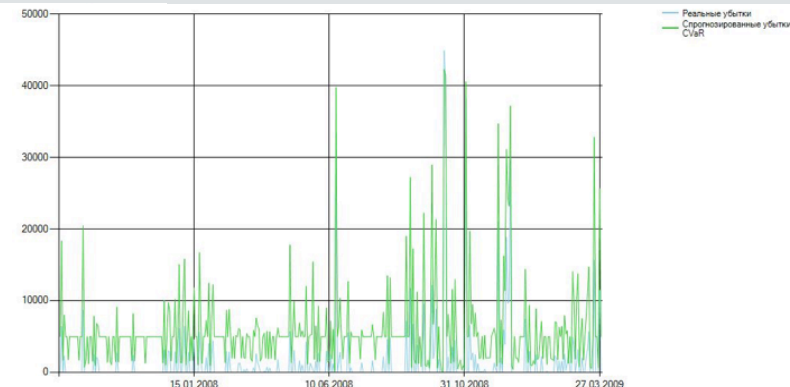
коливання курсу долара



коливання курсу євро



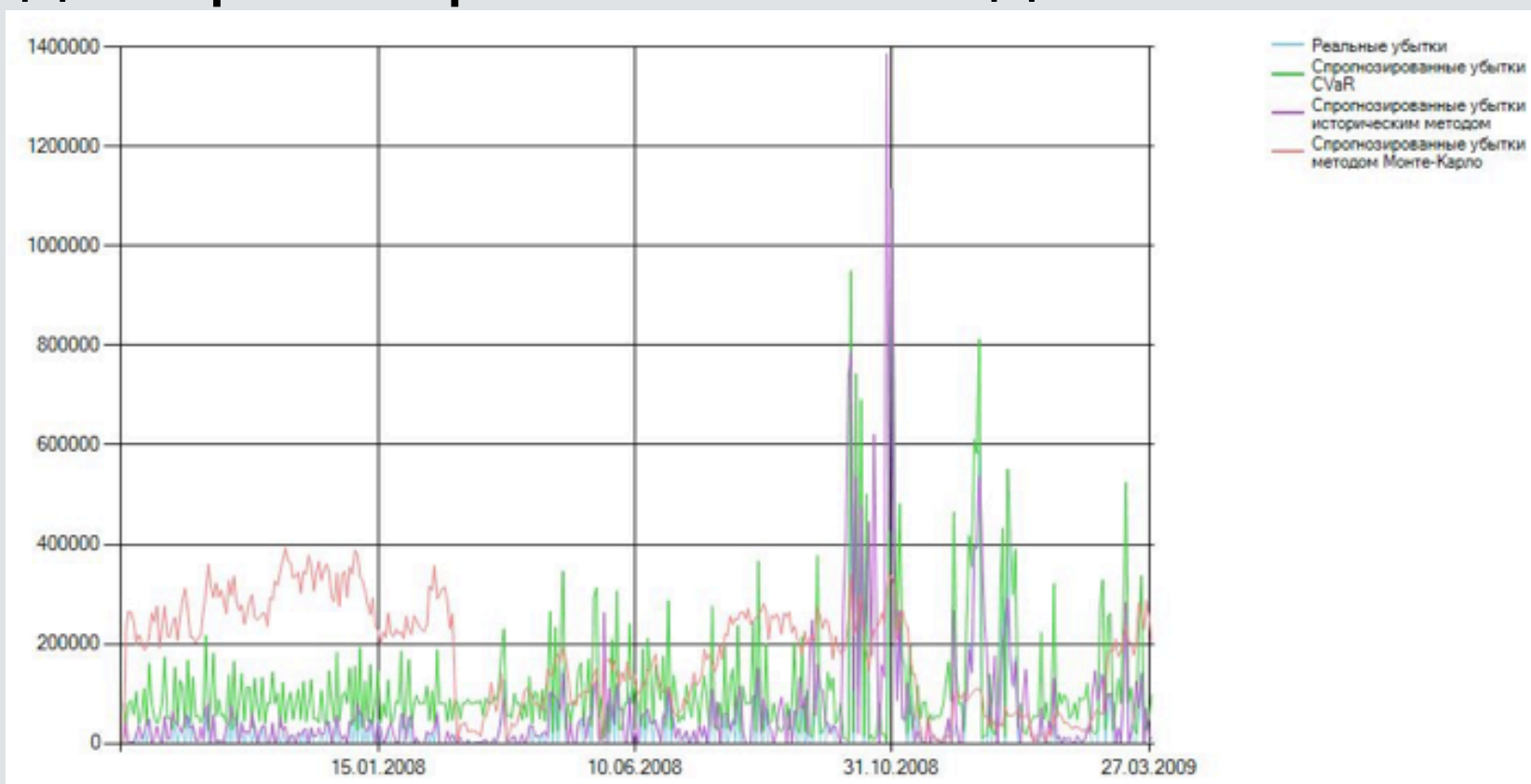
коливання курсу рубля



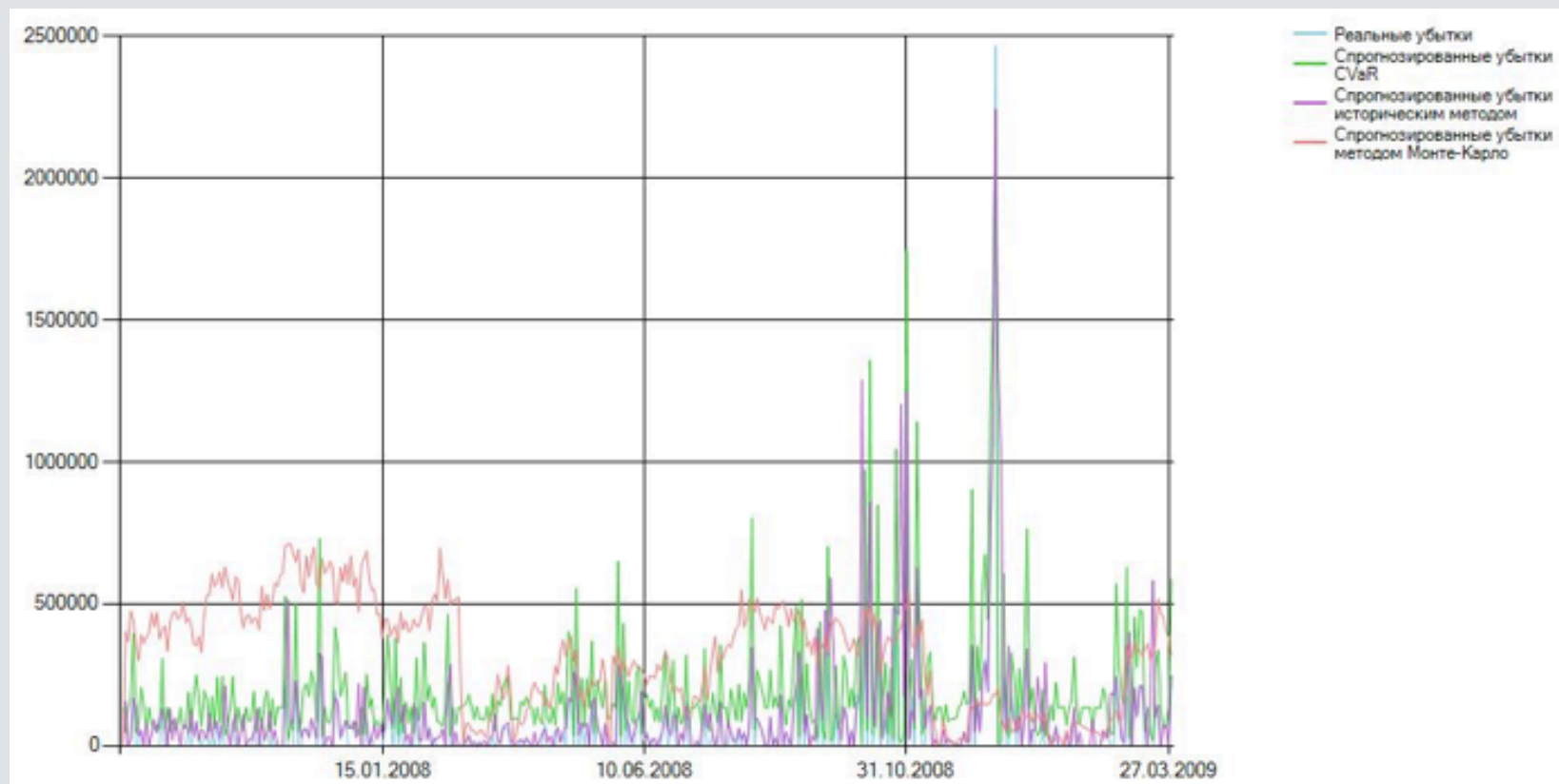
Уровень доверия	Доллар расч	Евро расч	Рубль расч
95%	18585411,2675929	38288881,6554	662502,858829
96%	22413035,8256559	46965814,6735294	717060,189824
97%	26890834,2416269	59274176,3626923	881024,134291
98%	54916400,1848901	129475254,06483	1371537,41057

розрахунок VaR відповідно до рівня довіри

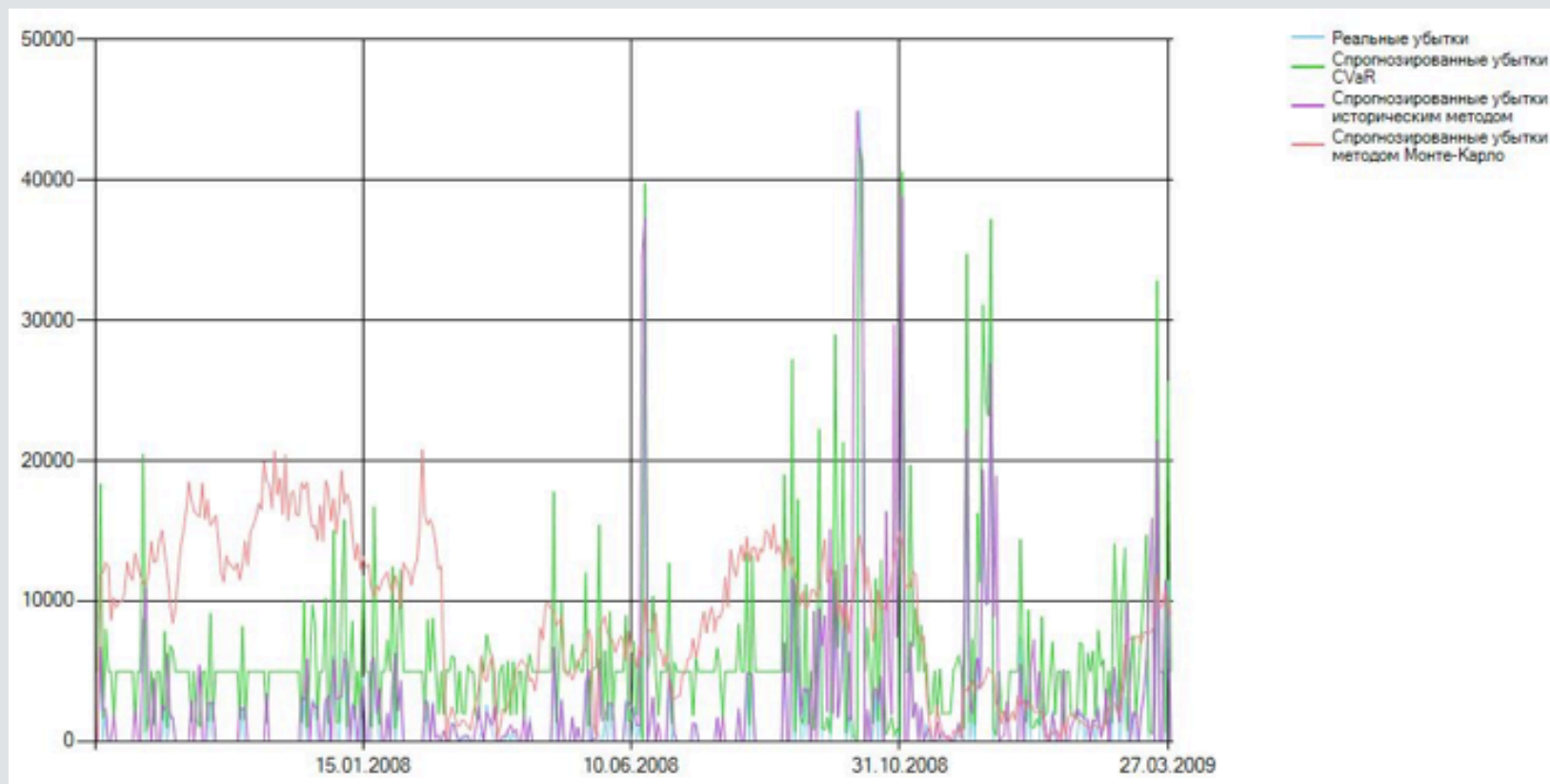
Порівняння прогнозування курсу долара за різними методами



Порівняння прогнозування курсу євро за різними методами



Порівняння прогнозування курсу рубля за різними методами



Аналіз коректності методів

	Период	Превышения CVaR	% CVaR	Превышения исторический	% Исторический	Превышения Монте-Карло	% Монте-Карло
►	23.08.2007 по 15.01.2008	0	100,00%	91	69,67%	0	100,00%
	16.01.2008 по 10.06.2008	0	100,00%	129	57,00%	4	98,67%
	11.06.2008 по 31.10.2008	0	100,00%	116	61,33%	17	94,33%
	03.11.2008 по 30.03.2009	0	100,00%	142	52,67%	71	76,33%
*							

Висновки



- Виконано огляд інформаційних систем, які використовуються у світовій практиці для опису і оцінювання ринкових фінансових ризиків, встановлено їх переваги та недоліки.
- Розроблений та програмно реалізований продукт для обробки статистичних даних, прогнозу коливання курсів валют та оцінювання можливих ризиків фінансових втрат.
- Реалізовано та модифіковано алгоритми, які забезпечують високу точність прогнозування і проведено бек-тестування, яке показало найкращий результат точності 100% для методології CVaR.

Перспективи розвитку

- Використання показників Shartfall, CDaR, для врахування малоїмовірних збитків;
- Розвиток нелінійних методів з урахуванням довготривалої пам'яті для оцінки волатильності факторів ризику: ARCH, GARCH моделі;
- Застосування теорій хаосу, фракталів, нейронних мереж для управління ринковими ризиками.



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!