



**Списание за наука**

**„Ново знание“**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Академично издателство „Талант“*

*Висше училище по агробизнес и развитие на  
регионите - Пловдив*

**New Knowledge**

**Journal of Science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Academic Publishing House „Talent“*

*University of Agribusiness and Rural Development  
Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

## **MARKET RISK ASSESSMENT OF COMPANIES ON THE BULGARIAN STOCK EXCHANGE THROUGH THE “VALUE AT RISK” (VaR) METHODOLOGY**

**Sergey Radukanov**

*St. Cyril and St. Methodius University of Veliko Tarnovo, Bulgaria*

**Abstract:** The article clarifies the main VaR methods in theoretical terms - relative, historical simulation and Monte Carlo simulation. Their advantages, disadvantages and scope of application are pointed out. The basic stages of calculation in MS EXSEL environment are outlined. The market risk is measured for the largest five companies (market capitalization) included in the SOFIX index of the Bulgarian Stock Exchange - Eurohold Bulgaria AD-Sofia, Sopharma AD-Sofia, Gradus AD-Stara Zagora, CB First Investment Bank AD-Sofia and Holding Varna AD-Varna.

**Key words:** market risk, value at risk, return.

# ОЦЕНЯВАНЕ ПАЗАРНИЯ РИСК НА КОМПАНИИ НА БЪЛГАРСКА ФОНДОВА БОРСА ЧРЕЗ МЕТОДОЛОГИЯТА „СТОЙНОСТ ПОД РИСК” (VaR)

Сергей Радуканов

ВТУ „Св. Св. Кирил и Методий” – гр. Велико Търново

**Резюме:** В статията се изясняват основните VaR методи в теоретичен аспект – релативен, историческа симулация и симулация Монте Карло. Изтъкват се техните предимства, недостатъци и обхват на приложение. Очертават се базовите етапи на изчисление в среда MS EXCEL. Осъществява се измерване на пазарния риск спрямо акциите на първите пет компании (към 21.12.2020 г.) с най-голяма пазарна капитализация включени в индекса SOFIX на Българска фондова борса - „Еврохолд България” АД-София, „Софарма“ АД – София, „Градус” АД-Стара Загора, ТБ „Първа Инвестиционна Банка” АД-София и „Холдинг Варна” АД-Варна.

**Ключови думи:** пазарен риск, стойност под риск, възвръщаемост.

## 1. Въведение

Прецизното оценяване на пазарния риск е важен фактор за устойчивото функциониране и развитие на бизнеса в съвременните условия. Именно този проблем определя **актуалността** на разработката. Настоящата статия има за **обект на** изследване пазарния риск, а за **предмет** – неговото оценяване посредством VaR методите – релативен, историческа симулация и Монте Карло симулация. **Целта** е да се оцени пазарният риск на акциите на петте български компании с най-висока пазарна капитализация, чиито акции се търгуват на Българска фондова борса и участват във формирането на индекса – SOFIX, на базата на общодостъпен софтуер – MS EXCEL. За постигането на така формулираната цел е необходимо да бъдат решени следните **задачи**:

- очертаване на основните етапи при тяхното изчисление;
- приложение на тези инструменти за измерване на пазарния риск спрямо акциите на конкретни компани – Софарма АД-София, Градус АД-Стара Загора, Еврохолд България АД-София, ТБ Първа Инвестиционна Банка АД-София и Холдинг Варна АД-Варна.

## 2. Преглед на литературата

Проблемите на VaR методологията се дискутират в редица научни изследвания. В българската литература VaR анализът се разглежда от Пл. Пътев, М. Видолова, С. Трифонова, Г. Георгиев, Ст. Кабаиванов, Г. Кръстева, Ал. Ганчев и др. В чуждестранната литература въпросите, касаещи дефинирането и измерването на пазарния риск, преобладават в по-широка степен и детайлност. Впечатление правят разработките на Darryll Hendricks, Ioan Trenca, Frida Bjarnadottir, Jeyhun Abbasov, Pierre Giot, S'ebastien Laurent и др.

## 3. Материали и методи

Изследването се провежда, като се използват базови VaR методи – релативен VaR, историческа симулация и Монте Карло симулация. От статистическа гледна точка VaR подходът се свежда до изчисляването на определен квантил от прогнозираното статистическо разпределение. Параметрите на моделната рамка са:

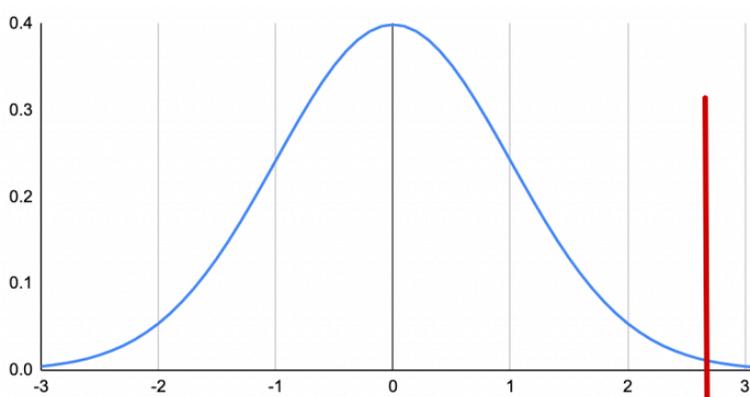
- интервал на доверителност от 95% и 99%;
- времеви хоризонт от 1 и 10 дена;

- период на наблюдение – една година на българския капиталов пазар.

Данните за изследваните компании са от официални сайтове в Република България: Българска фондова борса, Инвестор, на конкретните компании и собствени изчисления на авторите. Те обхващат период от една година – 30.12.2019 – 31.12.2020 г. Резултатите са представени в таблична форма и обработени с помощта на MS Office Excel 2007.

#### 4. Данни и методология

В банковото дело концепцията VaR се свързва предимно с вътрешните модели за оценка на пазарния риск<sup>1</sup>, но тези модели са приложими за почти всеки времеви ред (а понякога и не само) от икономическата действителност. Най-простия начин да опишем VaR е като *максималната възможна загуба при нормално функциониране на пазара (или в нормални условия)* спрямо нормалното вероятностно разпределение. Използва се, така наречения коефициент на доверителност, за да се премахнат екстремалните стойности (много малко вероятни събития с много силно негативни последици). На фигура 1 е представен пример за нормално разпределение.



Фиг. 1. Нормално разпределение<sup>2</sup>

Чрез графиката много лесно може да се илюстрира логиката на VaR. Червената линия на практика представя неговата стойност, за пояснение, височината на кривата илюстрира вероятността за конкретната стойност, а разстоянието от нулата силата на последиците. Или VaR не изследва стойностите отвъд определена кумулативна вероятност (най-често 99 или 95%). Логично, тези стойности са от голяма значение и крият редица опасности, поради тази причина има алтернативи на VaR (по-точно CVaR), занимаващи се именно с тези стойности, но те са извън обхвата на изследването.

В теорията и практиката съществуват различни VaR измерители. В настоящата разработка използваме три основни подхода за определяне на VaR. Това са *релативен VaR, историческа симулация и Монте Карло симулация*.

Методът на историческата симулация е най-разпространения в сравнение с останалите. Той се основава на схващането, че историческите данни се повтарят в бъдещето. Впрочем това е главният му недостатък – моделът игнорира нови фактори, които биха могли да моделират пазарния риск. Основни негови предимства са: 1) не се правят допускания относно кривата на емпиричното разпределение; 2) той е сравнително точен метод; 3) използва се за всички инструменти – линейни и нелинейни. Историческата симулация се прилага масово не само поради по-леката изчислителна процедура, а защото

<sup>1</sup> Вж. подр. Вътев, Ж., Г. Георгиев, Б. Кръстев. Финансов мениджмънт на банката. Русе, издателство „АВАНГАРД ПРИНТ“, 2007, стр. 235-276

<sup>2</sup> Източник: <https://www.scribbr.com/statistics/standard-normal-distribution/>

в практиката не отдават толкова голямо значение на моделите, основаващи се на нормалното разпределение.

Релативният VaR по своята същност е параметричния метод, като се изгражда на база допускането, че статистическото разпределение на наблюдаваната възвръщаемост е нормално<sup>3</sup>. Или с други думи описва относително точно, характеристиките представени на Фиг. 1. Това го прави изключително лесен подход за прилагане, тъй като не се използва цялото разпределение от стойности, а единствено характеристиките, описващи го. Това са средна величина и стандартно отклонение. За недостатък се приема, че той е сравнително неточен метод, също така допускането за нормалност на разпределението е значим проблем. Често при икономическите редове се наблюдава асиметрия или ексцес, което прави релативния VaR изключително несигурен. Въпреки това, параметричните методи се използват успешно включително и от банките в България (макар и с известни модификации). Релативния VaR се изчислява по следния начин<sup>4</sup>:

$$\text{Релативен VaR} = -z * \sigma_p * \sqrt{t}, \quad (1)$$

където:

$Z$  е статистическа характеристика, съответстваща на определен доверителен интервал на едностранно стандартно разпределение;

$\sigma_p$  – стандартно отклонение на портфейла;

$t$  – времеви хоризонт.

Методът Монте Карло симулация е най-прецизния в сравнение с предходните два. Първоначално е разработен за военни цели, а по-късно намира широко приложение в различни сфери на науката. В основата му стои идеята, че когато липсва достатъчен емпиричен материал или е налице такъв, но с традиционните математически методи не може да се разреши даден проблем, възможно е да се „създадат“ или „симулират“ данни. Монте Карло симулацията на практика изгражда нормално вероятностно разпределение на база характеристиките на емпиричното разпределение. След това го приема като основа за “историческа симулация”, но по този начин може много по прецизно да се определи VaR. Отново значима слабост е очакването за нормалност на вероятностното разпределение.

По-подробно използването на Монте Карло за изчисляване на VaR се обяснява по следния начин: от статистическа гледна точка възвръщаемостта на активите се характеризира със случайно разпределение<sup>5</sup>. В бъдещ период цените на активите, респ. тяхното изменение, е неизвестно. Допуска се, че последно известната цена за даден период се доближава максимално до цената за следващия период. Възможно е да се генерира множество от случайни величини със съответни вероятности, които създават детайлна картина на ценовото разсейване. По такъв начин се изчисляват всички възможни изменения в цените на активите.

От написаното до тук може да се извлече и основната специфика на всеки от използваните модели. Релативния VaR позволява лесно определяне и използване на рисковите характеристики, особено в случаите на големи масиви от данни. От друга страна Монте Карло позволява много по-прецизна обработка на значително по-малки масиви от информация, дори в случаи на липсващи наблюдения. Историческата симулация от своя страна премахва очакването за нормалност на вероятностното разпределение, което го

<sup>3</sup> Вж. Георгиев, Г. Приложна бизнес статистика. Пловдив, издателство „Макрос“, 2015, стр. 41-42.

<sup>4</sup> Вж. Георгиев, Г. Корпоративен риск мениджмънт. Пловдив, издателство „Макрос“, 2015, с. 27.

<sup>5</sup> Георгиев, Г. Измерване на пазарния риск чрез Монте Карло симулация, сп. Ново знание, Бр. 4, 2012, стр. 86-92.

прави много гъвкав и приложим за почти всеки тип данни, но има изисквания за обем, за да е достатъчно прецизно и надеждно моделирането.

## 2.2. Специфични етапи при оценяване на пазарния риск при базовите VaR - методи

Специфичните етапи при оценяването на релативния VaR са:

- *Намиране на Z характеристиката.* Въвежда се в Excel степен на вероятност  $P = 99\%$ . Изчислява се вероятност на критичната област (вероятността от грешка) чрез параметъра  $\alpha (1-P)$ . След това се използва функцията NORMSINV, като се кликва върху стойността на вече получения параметър  $\alpha$ . Така се достига до Z характеристиката. По аналогичен начин се намира Z характеристиката и при интервал на доверителност от 95%.

- *Намиране на стандартното отклонение,* като се използва функцията STDEV.

- *Въвежда се времеви хоризонт (t) дни.* Чрез функцията SQRT се изчислява за съответния времеви хоризонт.

- *Замества се във формула (1).*

Отделните стъпки при измерването на пазарния риск чрез историческия VaR са:

- *Изчислението на VaR по метода на историческата симулация* се характеризира със сравнително опростена процедура. Въвеждат се брой наблюдавани възвръщаемости ( $n$ ) и параметърът алфа ( $\alpha$ ).

- *Измерването се осъществява чрез функцията PERCENTILE.* В клетката Array се въвеждат възвръщаемостите ( $R$ ), а за  $K$  се маркира параметърът ( $\alpha$ ).

- *Въвежда се времеви хоризонт (t) дни.* Отново чрез функцията SQRT се изчислява за съответния времеви хоризонт.

Етапите при прилагането на Монте Карло симулация могат да се очертаят в следната последователност:

- *Калкулацията на VaR чрез Монте Карло симулация* се характеризира със сравнително по-тежка изчислителна процедура. Необходимо е да се намерят средната аритметична ( $\mu$ ) и стандартното отклонение ( $\sigma$ ) на възвръщаемостите ( $R$ ). Съответно се използват функциите AVERAGE и STDEV.

- *Въвеждат се брой симулации (N) – 10000.* Приема се, че минимумът симулации трябва да е 10000 – в противен случай изчисленията не са адекватни.

- *Използваме функцията NORMINV* (изчислява обратната стойност на формулата за нормално разпределение, т.е. при дадена вероятност функцията намира стойности под кривата на нормалното разпределение). Отваря се прозорец, като на Probability вграждаме функция – RAND(), на Mean –  $\mu$ , на St.dev –  $\sigma$ . По този начин се създава първата симулация. Това е т. нар. „симулирана средна“. Тя се използва за основа на симулацията.

- *Маркиране цялата зона за симулация и активиране на „Хипотетичен анализ“.* Продължава се с „Таблица с данни“, за да се осъществят симулациите. Отваря се малък прозорец, като на „Входна клетка за ред“ се отразява клетката, в която е въведена буквата симулираната средна.

- *Изчисление на VaR за 1 ден,* като се използва функцията PERCENTILE. В клетката Array се въвеждат симулираните възвръщаемости –  $R$ , а за  $K$  се маркира параметъра  $\alpha$ .

- *Въвежда се времеви хоризонт (t) дни.* Отново чрез функцията SQRT се изчислява за съответния времеви хоризонт.

## 5. Емпирични резултати

Анализът се фокусира върху петте български компании с най-висока пазарна капитализация, чиито акции се търгуват на Българска фондова борса и участват във формирането на индекса – SOFIX (вж. Табл. 1). Той е първия индекс в България и се изчислява от 2000 г. Компаниите са: „Еврохолд България“ АД-София, „Софарма“ АД –

София, „Градус” АД-Стара Загора,ТБ „Първа Инвестиционна Банка” АД-София и „Холдинг Варна” АД-Варна.

**Таблица 1.** Пазарна капитализация на анализирани компании към 21.12.2020 г. в лева

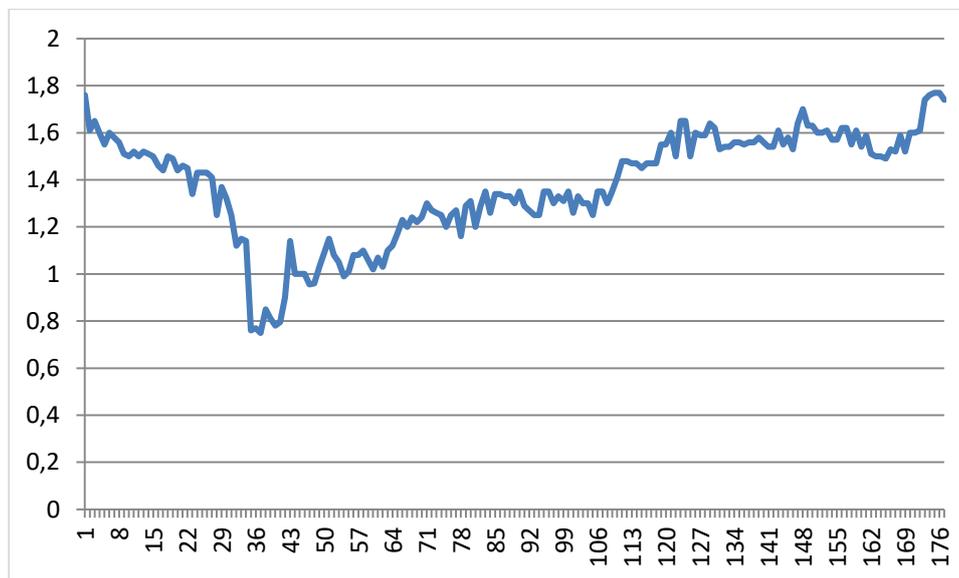
Компании	Капитализация
Еврохолд България АД-София	501 715 024
Софарма АД-София	450 224 983
Градус АД-Стара Загора	350 796 542
ТБ Първа Инвестиционна Банка АД-София	271 334 336
Холдинг Варна АД-Варна	256 841 521

Източник: <https://www.bse-sofia.bg/>

Акцентът върху конкретните компании не е случаен. Това са водещи компании, като основния замисъл е да се анализира техния рисков профил в кризисния период.

„Еврохолд България” АД-София е със двустепенна система на управление. Седалището на Групата Еврохолд е в България. Оперира в държави от Централна, Източна и Югоизточна Европа. Също така и в Испания, Италия, Полша, Украйна, Русия и Грузия. Основните бизнес сегменти на компанията са: застраховане, лизинг, енергетика, финанси и продажба на автомобили<sup>6</sup>. Дейността се осъществява чрез дъщерни и оперативни компании.

Най-висока стойност акциите на компанията регистрират през декември – 1,77 лв., а най-ниска през март – 0,75 лв. (вж. Фиг. 2).



**Фиг. 2.** Дневни цени на затваряне на акциите на „Еврохолд България” АД-София за периода 30.12.2019 – 31.12.2020 г.

Източник: Собствени изчисления въз основа на база данни от [Investor.bg](http://Investor.bg)

Единственият бизнес сегмент, който е засегнат в по-голяма степен от Ковид – 19 е автомобилният. Причините са нарушени връзки с доставчиците и намалена клиентска активност. В резултат е налице загуба от 12.8 млн. лв. за деветмесечието на 2020 г. За сравнение, груповият финансов резултат към съпоставимия период е печалба от 1.4 млн. лв.

<sup>6</sup> <https://www.eurohold.bg/>

Стойностите на отделните VaR методи са представени в таблицата по-долу (вж. Табл. 2).

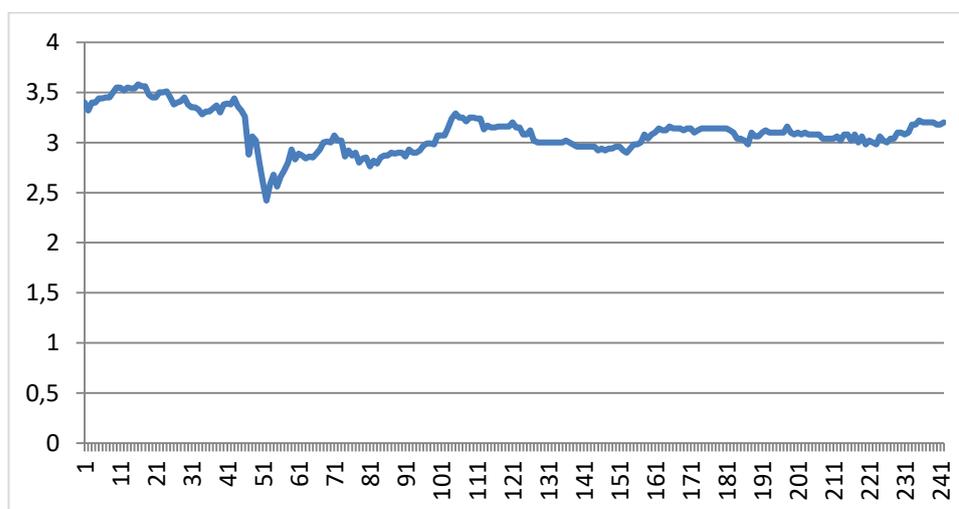
**Таблица 2.** Оценяване на пазарния риск за Еврохолд България АД-София

Методи VaR при интервал на доверителност от 1 и 10 дена	Стойности на пазарния риск
VaR Relative 95% за 1 ден	-7,87%
VaR Relative 95% за 10 дена	-11,13%
VaR Relative 99% за 1 ден	-24,88%
VaR Relative 99% за 10 дена	-35,19%
Историческа симулация 95% за 1 ден	-6,29%
Историческа симулация 99% за 1 ден	-11,63%
Историческа симулация 95% за 10 дена	-19,90%
Историческа симулация 99% за 10 дена	-36,79%
Монте Карло симулация 95% за 1 ден	-8,52%
Монте Карло симулация 99% за 1 ден	-12,48%
Монте Карло симулация 95% за 10 дена	-26,96%
Монте Карло симулация 99% за 10 дена	-39,46%

*Източник: собствени изчисления*

Интерес в таблицата представляват ниските разлики между исторически симулираната стойност на VaR и другите модели. Стойностите получени чрез Монте Карло и релативен VaR са относително идентични, като се очаква, че Монте Карло е по-прецизно измерен. На тази база може да се твърди, че данните са относително близки до нормалното разпределение, и тук всеки един от моделите би бил надежден. Единствената зона в която има значимо различие е историческа симулация при 95% на 10 дневна прогноза, като това може да е породено от слаб ексцес.

„Софарма“ АД е с предмет на дейност - производство и търговия с лекарствени продукти. Притежава 12 завода в България и един в Украйна. Осъществява научно-изследователска и инженерно-внедрителска дейност. Системата на управление е едностепенна със Съвет на директорите от петима членове. Продуктовото портфолио надхвърля 200 броя<sup>7</sup>.



**Фиг. 3.** Дневни цени на затваряне на акциите „Софарма“ АД за периода 30.12.2019 – 31.12.2020 г.

<sup>7</sup> <https://www.sopharmagroup.com/bg>

*Източник: Собствени изчисления въз основа на база данни от Investor.bg*

За разглеждания период най-висока стойност на акциите се регистрира през месец януари – 3,58 лв., а най-ниска през месец март – 2,42 лв. (вж. Фиг. 3). Нетната печалба на дружеството намалява с 52,5% в края на деветмесечието на 2020 г, спрямо същото за 2019 г. Пазарният риск на „Софарма“ АД регистрира най-ниски стойности, в сравнение с останалите компании (вж. Табл. 3).

Таблица 3. Оценяване на пазарния риск за Софарма АД-София

Методи VaR при интервал на доверителност от 1 и 10 дена	Стойности на пазарния риск
VaR Relative 95% за 1 ден	-3,13%
VaR Relative 95% за 10 дена	-9,90%
VaR Relative 99% за 1 ден	-4,43%
VaR Relative 99% за 10 дена	-14,00%
Историческа симулация 95% за 1 ден	-2,63%
Историческа симулация 99% за 1 ден	-7,32%
Историческа симулация 95% за 10 дена	-8,32%
Историческа симулация 99% за 10 дена	-23,14%
Монте Карло симулация 95% за 1 ден	-3,07%
Монте Карло симулация 99% за 1 ден	-4,42%
Монте Карло симулация 95% за 10 дена	-9,70%
Монте Карло симулация 99% за 10 дена	-13,97%

*Източник: собствени изчисления*

При оценката на риска в Софарма АД може да се види значително отклонение между получените стойности за историческата симулация спрямо останалите модели. Допълнително при 99% VaR и 95% се наблюдава значимо отклонение, това може да се обясни от така наречените дълги опашки. Терминът идва от начина по-който изглежда разпределението, като стойностите в краищата (наподобяващи опашки) са със значително по-голям размах. С друг думи, разпределението е близко до нормално, но е възможен отрицателен ексцес или асиметрия в позитивна посока.

„Градус“ АД е най-големият производител на птиче месо в България. Към 30.09.2020 г. компанията оперира със седем дъщерни дружества. Основният предмет на дейност на дружествата е съсредоточен в сектор „Птицевъдство“. Системата на управление е едностепенна със Съвет на директорите от трима членове. Нетната печалба към края на деветмесечието на 2020 г. е в размер на 15,3 млн. лв. За същия период на 2019 г. е 20,6 млн.лв.<sup>8</sup>

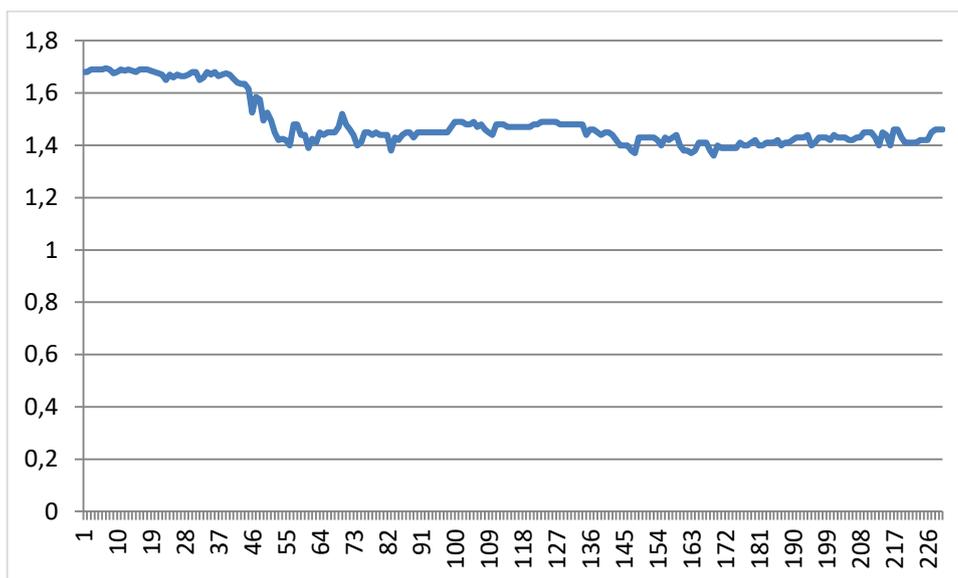
Най-ниска стойност акциите на компанията регистрират през септември – 1,36 лв., а най-висока през януари – 1,69 лв. (вж. Фиг. 4).

От данните представени в таблицата се наблюдава състояние сходно до това при Софарма АД, но със значително по слабо изразено характер. Може да се интерпретира, че емпиричното разпределение е много близо до нормално.

„Първа инвестиционна банка“ АД е една от малкото банки в България, чийто акции се котира на борсата. В края на всеки отчетен период Българска народна банка групира банките, в зависимост от размера на активите им.<sup>9</sup> „Първа инвестиционна банка“ АД е в първа група с балансово число от 10,476 млрд. лв. към 30.09.2020. За конкретният период печалбата е в размер на 38,355 млн. лв.

<sup>8</sup><https://www.gradus.bg/>

<sup>9</sup><https://bnb.bg/>

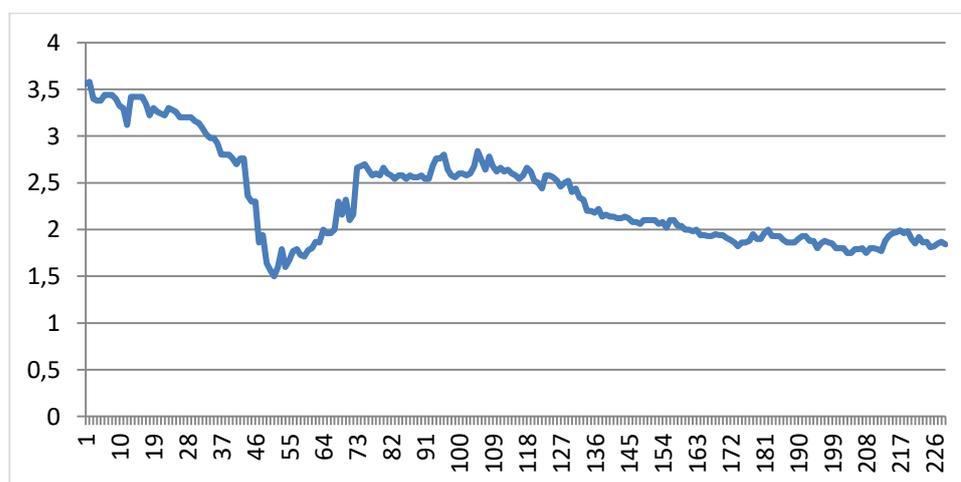


**Фиг. 4.** Дневни цени на затваряне на акциите на „Градус“ АД-Стара Загора за периода 30.12.2019 – 31.12.2020 г.

**Таблица 4.** Оценяване на пазарния риск на „Градус“ АД

Методи VaR при интервал на доверителност от 1 и 10 дена	Стойности на пазарния риск
VaR Relative 95% за 1 ден	-2,23%
VaR Relative 95% за 10 дена	-7,04%
VaR Relative 99% за 1 ден	-3,15%
VaR Relative 99% за 10 дена	-9,96%
Историческа симулация 95% за 1 ден	-2,15%
Историческа симулация 99% за 1 ден	-3,97%
Историческа симулация 95% за 10 дена	-6,8%
Историческа симулация 99% за 10 дена	-12,55%
Монте Карло симулация 95% за 1 ден	-2,30%
Монте Карло симулация 99% за 1 ден	-3,26%
Монте Карло симулация 95% за 10 дена	-7,28%
Монте Карло симулация 99% за 10 дена	-10,31%

*Източник: собствени изчисления*



**Фиг. 5.** Дневни цени на затваряне на акциите на „Първа инвестиционна банка” АД за периода 30.12.2019 – 31.12.2020 г.

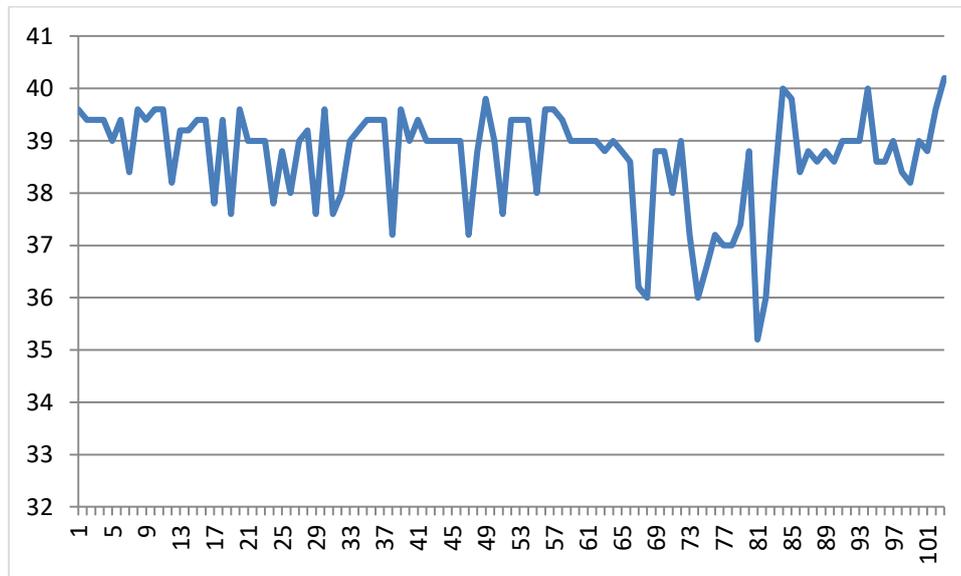
Най-ниска стойност акциите на компанията регистрират през март – 1,50 лв., а най-висока през януари – 3,58 лв. (вж. Фиг. 5).

**Таблица 5.** Оценяване на пазарния риск на „Първа инвестиционна банка” АД

Методи VaR при интервал на доверителност от 1 и 10 дена	Стойности на пазарния риск
VaR Relative 95% за 1 ден	-6,15%
VaR Relative 95% за 10 дена	-19,44%
VaR Relative 99% за 1 ден	-8,69%
VaR Relative 99% за 10 дена	-27,49%
Историческа симулация 95% за 1 ден	-4,46%
Историческа симулация 95% за 10 дена	-14,10%
Историческа симулация 99% за 1 ден	-14,07%
Историческа симулация 99% за 10 дена	-44,48%
Монте Карло симулация 95% за 1 ден	-6,64%
Монте Карло симулация 95% за 10 дена	-21,01%
Монте Карло симулация 99% за 1 ден	-9,26%
Монте Карло симулация 99% за 10 дена	-29,30%

*Източник: собствени изчисления*

Тук впечатление правят относително високите стойности на риск, като допълнително се забелязва значимо отклонение на историческата симулация, спрямо моделите очакващи нормалност на разпределението. Поглеждайки графиката на цените при Първа Инвестиционна Банка, се забелязва висока волатилност (вариация), което от своя страна обяснява високия риск. Допълнително, разрива между историческа симулация и останалите модели създават очакване за наличието на дълги опашки.



**Фиг. 6.** Дневни цени на затваряне на акциите на „Холдинг Варна” АД за периода 30.12.2019 – 31.12.2020 г.

Холдинг Варна АД е едно от най-големите публични холдингови дружества в България. Дружеството е с двустепенна система на управление. Дейността на компанията е

разнообразна: управлява портфейл от инвестиции в търговски дружества, които предоставят на българските и чуждестранни потребители висококачествени продукти и услуги в сферата на туризма, финансите, проектантската дейност, медиите и комуникациите. Към 30.09.2020 г. финансовият резултат е 7,213 млн. лв. загуба, а към същия период от предходната година реализира печалба в размер на 9,489 млн. лв.<sup>10</sup>.

**Таблица 6.** Оценяване на пазарния риск на „Холдинг Варна“ АД

Методи VaR при интервал на доверителност от 1 и 10 дена	Стойности на пазарния риск
VaR Relative 95% за 1 ден	-3,00%
VaR Relative 95% за 10 дена	-9,49%
VaR Relative 99% за 1 ден	-4,25%
VaR Relative 99% за 10 дена	-13,42%
Историческа симулация 95% за 1 ден	-2,64%
Историческа симулация 99% за 1 ден	-5,64%
Историческа симулация 95% за 10 дена	-8%
Историческа симулация 99% за 10 дена	-17,84%
Монте Карло симулация 95% за 1 ден	-3,39%
Монте Карло симулация 99% за 1 ден	-5,65%
Монте Карло симулация 95% за 10 дена	-10,73%
Монте Карло симулация 99% за 10 дена	-17,86%

*Източник: собствени изчисления*

При изследването на риска за Холдинг-Варна трябва да се отбележи, че има липса на исторически стойности, тоест борсовата активност е била относително ниска през периода. На тази база може да се очаква, че Монте Карло симулацията е основния източник на надеждна информация. От направените изследвания, интерес представлява първо, голямата разлика между резултатите от Монте Карло и релативния VaR, което демонстрира преимуществото на Монте Карло. Второ, интерес представлява и колко малка е разликата между Монте Карло и историческата симулация, очертавайки колко гъвкав и високо приложим е моделът на историческа симулация.

## 6. Заключение

В заключение може да се каже, че методологията VaR е утвърдена и широко разпространена. Предоставя количествена информация за риска в едно число – максималната очаквана загуба, както за единичен инструмент, така и на ниво портфейл. Може да се приеме, че VaR – методите са и инструмент за вземане на инвестиционно решение. Прилагането им от банките е залегнало в Базелските стандарти, при определени фиксирани допускания на моделната рамка. Същевременно, риск мениджърите за собствени цели, на база личен опит, изчисляват пазарния риск и при други допускания. Релативния VaR позволява лесно определяне и използване на рисковите характеристики, особено в случаите на големи масиви от данни. От друга страна Монте Карло позволява много по-прецизна обработка на значително по-малки масиви от информация, дори в случаи на липсващи наблюдения. Историческата симулация от своя страна премахва очакването за нормалност на вероятностното разпределение, което го прави много гъвкав и приложим за почти всеки тип данни, но има изисквания за обем, за да е достатъчно прецизно и надеждно моделирането.

<sup>10</sup> <http://www.holdingvarna.com/>

### ПОЛЗВАНА И ЦИТИРАНА ЛИТЕРАТУРА

1. Видолова, М. Приложение на VAR анализ при оценка на риска в банковите институции. Годишник на СУ „Св. Климент Охридски”, Том 12, 2014
2. Въртев, Ж., Г. Георгиев, Б. Кръстев. Финансов мениджмънт на банката. Русе, АВАНГАРД ПРИНТ, 2007
3. Георгиев, Г. Измерване на пазарния риск чрез Монте Карло симулация, сп. Ново знание, Бр. 4, 2012
4. Георгиев, Г. Корпоративен риск мениджмънт. Пловдив, „Макрос”, 2015
5. Георгиев, Г. Приложна бизнес статистика. Пловдив, „Макрос”, 2015
6. Кабаиванов, Ст. Проблеми, съпътстващи оценките на VaR на портфейл от ценни книжа. Научни трудове на Факултета по икономически и социални науки. Том №10. Университетско издателство „Паийсии Хилендарски”, Пловдив, 2015 г., с. 119
7. Кръстева, Г. Оценяване и прогнозиране на пазарния риск на българските публични нефинансови дружества, Almanac of PhD Students, D. A. Tsenov Academy of Economics, Svishtov, Bulgaria, vol. 12 (12 Year 2), pages 28-58
8. Пъртев, Пл., А. Ангелов, Н. Канарян. Риск мениджмънт в банката. В. Търново, „Абагар”, 2002
9. Трифонова, С. Управление на риска в банката. София, Издателство Тракия – М, 2015
10. Abbasov, J. The Value at Risk (VAR) in the Banking System of Azerbaijan, 2012 ([https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2193864](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2193864))
11. Bjarnadottir, F. Implementation of CoVaR, A Measure for Systemic Risk, 2012 (<https://www.math.kth.se/matstat/seminarier/reports/M-exjobb12/120807a.pdf>)
12. Giot, P., Laurent, S. MODELLING DAILY VALUE-AT-RISK USING REALIZED VOLATILITY AND ARCH TYPE MODELS, 2003 (<http://www.timberlake-consultancy.com/slaurent/pdf/Answer6.pdf>)
13. Hendricks, D. Evaluation of Value-at-Risk Models Using Historical Data, 1996 (<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.205.1931&rep=rep1&type=pdf>)
14. TRENCA, I. THE USE IN BANKS OF VALUE AT RISK METHOD IN MARKET RISK MANAGEMENT, 2009 ([http://anale.feaa.uaic.ro/anale/resurse/16\\_F12\\_Trenca.pdf](http://anale.feaa.uaic.ro/anale/resurse/16_F12_Trenca.pdf))
15. <http://bnb.bg>
16. <http://www.holdingvarna.com/>
17. <https://finance.yahoo.com/>
18. <https://www.eurohold.bg/>
19. <https://www.gradus.bg/>
20. <https://www.scribbr.com/statistics/standard-normal-distribution/>
21. <https://www.sopharmagroup.com/bg>