

Приложение на симулационните методи за оценка на предприятия, опериращи в среда на несигурност

Петър Рангелов*

Резюме: Настоящото изследване е насочено върху специфична техника за оценка посредством вероятно симулиране на стойностно значими фактори, определящи вътрешноприсъщата стойност на компанията. В разработката** представям практическите аспекти и релевантни проблеми, свързани с приложението на такъв тип методи за оценка. Анализирани са базови вероятностни процеси, приложими към различни предприятия в зависимост от тяхната икономическа характеристика. В практическата част, изложената техника за оценка е приложена за оценяване на българска фармацевтична компания, като са изложени основните предимства и резултати.

Ключови думи: Монте Карло симулация, процес на Орнщайн-Уленбек, модел за оценка на дисконтираните парични потоци към фирмата, стойност на предприятие.

JEL: G17, G32, C53.

1. Въведение

През последните години значението и силата на числовите и симулационни методи в областта на оценяването на предприятия се е увеличило значително, както

сред академичните среди, така и в практиката, главно поради развитието на информационните технологии по отношение на съхранение на информация и статистическите техники за обработка на голямо количество бази данни. Една от най-важните концепции в теорията на оценяването гласи, че в общия случай финансовите активи извличат стойността си на база очакванията от доходите, които те ще генерират, свързани с настъпването на определени бъдещи събития. В реалния свят, обаче, бъдещите събития са съпроводени с голяма степен на несигурност, следователно способността да ги предсказваме и описваме е от решаващо значение за получаването на надеждна оценка на стойността на даден актив. Обикновено при оценяването, с цел улеснение и разбираемост, се залагат определени прогнози за бъдещо развитие, които се подчиняват на единствена траектория на еволюция с течение на времето (Massari et al., 2016). Използват се също и техники като анализ на няколко възможни вероятно-претеглени сценария или съставянето на разграбен път на възможни реализации на дадено събитие (дървета на решения) и съответно вземане на определени типове решения при случването на една или друга ситуация.

Ако анализът на сценариите и дърветата за вземане на решения са техники, които ни помагат да оценим ефекти от дискретен риск, симулациите предоставят начин за изследване на последиците от непрекъснат риск. Доколкото повечето рискове, с

* Петър Рангелов е задочен докторант в катедра „Финанси“ на УНСС.

** Публикацията съдържа резултати от изследване, финансирано със средства от фонд НИД на УНСС, договор № НИК-НИ 2/2020 г.

които се сблъскваме в реалния свят, могат да генерират стотици възможни резултати, симулацията ни дава по-пълна картина за рисковия профил на актива или инвестицията. Методът на симулация от типа Монте Карло е може би най-интуитивният и най-широко разпространеният използван подход както във финансите, така и в много други области на науката.

Използването на конвенционалните подходи за оценка, главно моделите от семейството на дисконтираните парични потоци, е обусловено от относително лесното им прилагане и възприемане. Същите обаче имат основен недостатък: моделите на база ДПП на практика са детерминистични модели, използвани за описване на вероятностни събития и процеси, характеризирани с непрекъснат риск и несигурност. Противоположност на детерминистичните модели са случайните или стохастични модели и процеси. По-специално, докато детерминистичните модели се основават на предположението за единствен начин за това как процесът се развива с течение на времето, вероятностните модели приемат непредсказуем компонент – движение на бъдещата динамика на събитията от някакъв тип случайност. Този случаен елемент предполага, че дори и началната ситуация да е известна, в действителност съществуват много възможни бъдещи еволюции на даден процес.

Неглижирането на променливостта и динамиката на компаниите може да доведе до силно опорочени оценки. При традиционните подходи, решения и допускания за бъдещото управление на фирмата (или на инвестицията) се правят в момента на оценката, което в много от случаите не позволява бъдещи ревизии на управленската стратегия през целия живот на компанията. В реалния свят фирмите се управляват през целия си живот и въз основа на техните резултати и постижения същите се адаптират към средата, в която оперират, по такъв начин, че да гарантират

тяхното оцеляване, рентабилност и конкурентни предимства. Решението за инвестиране в ново лекарство от фармацевтичните компании, например, се развива по време на всяка от фазите на развитието на лекарството. Само ако проектът дава положителни резултати (например ако предтестовите проучвания са успешни, тестовите върху хора са убедителни, ако лекарството получи регулаторно одобрение, ако лечението се окаже ефективно), фармацевтичната фирма поддържа проекта в готовност и финансира развитието му с необходимото количество ресурси, в противен случай мениджмънтът може да конструира инвестицията с вградени опции за спиране или стратегическа промяна и алокиране на ресурсите към друг продукт или проект.

Представената техника на моделиране и оценка на практика премахва голяма част от споменатите недостатъци и позволява по-добре да се опише и свърже реалната икономическа действителност с изкуствено създаден модел, опитващ се да обясни закономерностите в свят, движен от безброй нестатични фактори и кореспондиращите им следствия.

Монте Карло симулирането намира широко приложение в множество области и системи – статистика, физика, икономика, биология, инженерни науки, химия и медицина Rubinstein (2017). Методологията се основава на генериране на случайни числа, извлечени от предварително дефинирано статистическо разпределение, и приложението им към експериментален модел, който описва реалната система, която се изследва. Следователно, подходът първо симулира хиляди бъдещи пътища на несигурна променлива или множество от променливи, многократно извлича количествени мерки от вероятностното разпределение и завършва с възпроизвеждане на крайните резултати. Случайната симулация на хиляди различни пътища, сценарии и резултати

описва несигурността, присъща за стохастичните променливи, от което следва, че позволява отразяването на възможно най-точна и представителна крайна оценка. По отношение на използването на такъв тип подход в оценяването, методът позволява да се вземат по-пълноценни и информирани решения по отношение на вероятността за бъдещото развитие на вътрешноприсъщата стойност на компанията, тъй като крайният резултат е генериране на вероятностно разпределение на стойността.

2. Цели и задачи

1. Конструирание на базов модел, базиран на дисконтираните парични потоци.
2. Дефиниране на основните фактори, определящи стойността на компанията. За целите на изследването ще обърне главно внимание на вероятностното моделиране на приходите посредством два процеса – първият, много често използван във финансите – Геометрично Брауново Движение (ГБД), и вторият – процес на Орнщайн-Уленбек (обръщане към средната стойност), **като последният ще бъде използван за целите на оценяването на избраната компания обект на анализ.**
3. Извеждане и прогнозиране на оперативен марж, инвестиционни разходи, дисконтов фактор и терминална стойност в рамките на вече конструирания модел на дисконтирани парични потоци, за целите на приложението му в практическата част.
4. Моделиране и вземането предвид на корелационната структура – общ преглед.
5. Приложение на подхода върху избрано предприятие. За целите на изследването, симулационният подход ще бъде приложен за оценяването на вътрешноприсъщата стойност на **Софарма АД.**
6. Съпоставка между определената симулирана стойност и борсовата такава. Резултати, изводи и ползи от използването на подхода.

3. Допускания

Всеки аналитичен апарат се нуждае от категоризация и определяне на апроксимиращи твърдения на определени наблюдаеми феномени, които по своята икономическа същност са трудно описуеми или частично латентни. Поради тази причина правя следните допускания по отношение на представения метод за оценка, който е обект на изследването:

1. Анализът и последващата оценка се правят от гледна точка на **външен наблюдател**, като използваната информация е изцяло публична и лесно достъпна.
2. За целите на числовите изчисления, използваните вероятностни модели ще бъдат представени и използвани в техните **непрекъснати (continues)** версии.
3. Изследването е практически насочено, следователно много от използваните стохастични модели няма да бъдат обект на детайлно представяне, анализиране, математическо извеждане и доказване. Такъв тип детайлен анализ може да бъде обект на отделно бъдещо изследване.

4. Обща постановка на симулационната техника и конструирание на основния оценителски модел

Обичайно, голяма част от авторите Damodaran (2008), Massari et al. (2016), Jackel (2002) и Brealey et al. (2011) очертават тристъпков подход при прилагането на метода от типа Монте Карло симулация – (1) финансово моделиране на променливите, генериращи паричните потоци; (2) определяне на вероятностното разпределение на всяка от променливите, включително и проверка за корелационни зависимости между самите тях; (3) извършване на симулацията.

Целта на тази част от изследването е да се представи в относително обобщен вид определянето на главните променливи при

различните типове предприятия, както и подходящите вероятностни процеси, на база на които те се подчиняват. **Целта е определянето на консистентен подход, на чиято база ще се извърши финалната симулация на потенциалните бъдещи траектории на стойността и извличането на нейното очакване и вероятностно разпределение.** Стремехът към стандартизация и обобщено представяне и описание на сложността на заобикалящата ни действителност кара теоретичните и методистите систематично да категоризират и стратифицират базови характеристики, присъщи за определени типове обекти. Следвайки тази логика, за целите на изследването, предприятията в една икономика условно ще ги разделя на Финансови и Нефинансови, като по-детайлно диференциране умишлено не е търсено, тъй като такова не е предмет на разработката.

Нефинансови предприятия

Разнообразието в областта на нефинансовите предприятия по отношение на икономическите им профили варира в големи граници и опитът те да бъдат групирани и категоризирани по някаква обща характеристика е полезен за целите на анализирането и последващото им оценяване, главно от гледището на избор на подходящ оценителски подход и специфичен модел. При изпълнението на вероятностно моделиране и симулиране на крайната стойност, последователността на действията се изразява първоначално, както бе посочено по-горе, в определянето и избирането на подходящо определен оценителски модел, съобразен със спецификите на компанията и бизнеса. В случая използвам модела на ДПП към цяло предприятие, следователно се налага да се определи детайлизацията на определените параметри в контекста на модела. На следващо място се дефинират критичните и най-важни променливи, създаващи и съответно рушащи стойност за конкрет-

ното оценявано предприятие. Такъв тип конкретен анализ е най-подходящо и широко разпространено да се реализира чрез анализ на чувствителността, който като изходни резултати показва най-важните структурно и стойностно определящи фактори. И накрая, след като са определени факторите, играещи най-значителна роля в извеждането на стойността на компанията, следва да се определи коректен тип стохастичен процес, генериращ вероятностната мярка на анализирания променлива. Най-често, имайки предвид допусканията, които направих по отношение на наличието само на външна информация, основните фактори носители на стойността на нефинансовите предприятия са нетните приходи от продажби, маржовете на печалба на дружеството и отрасъла, нивото и динамиката на инвестициите, дисконтовата норма и други.

Коректното определяне на вероятностния процес, на база на който впоследствие ще се извърши и симулацията, е от ключово значение, тъй като, както ще се види нагледно в практическата част, при избиране на неподходящ процес, крайната оценка може да бъде съществено изкривена. Първоначалният анализ трябва да включва разбиране и определяне на жизнения цикъл на дружеството, тъй като при зрели компании най-подходящият използван вероятностен процес за моделиране на приходите от продажби е процес от типа обръщане към средната (*mean-reverting*) (Dixit et al., 1994). Причината е, че обикновено в такъв тип предприятия се наблюдава очаквано и сравнително изгладено поведение на показателя. При млади и динамични компании е допустимо да се използва класическият процес на Геометрично Брауново Движение или по-сложни конструкции, като Поасонов процес (Gianin et al., 2007) или Смесени скокови процеси (Merton, 1976) – при предприятия, които се очаква да имат необичайно големи движения и динамична реализация на техните потенциали в кратки срокове.

Финансови предприятия

При оценяването на финансови институции, използването на коректен подход и модел за оценка е ключово за извеждането на адекватна стойност. Причините за това са комплексни, свързани най-вече със специфичните икономически характеристики на финансовите предприятия. Те се разделят на три подгрупи:

- а. Банкови финансови предприятия.
- б. Застрахователни и презастрахователни предприятия.
- с. Финансови предприятия, управляващи инвестиционни фондове, включително:
 - Пенсионни фондове
 - Взаимни фондове
 - Хедж фондове

Според Damodaran (2003), най-подходящите подходи и модели за оценка на финансови предприятия са подходът на пазарни аналози и доходният подход, като от доходния подход препоръчаните модели за оценка са моделът на *дисконтирани парични потоци към акционерите* и моделът на *дисконтирани дивиденди*, в случай че предприятието изплаща регулярно дивиденди. Koller et al. (2010) показват усъвършенстване на използването на модела на дисконтирани парични потоци при банки. В зависимост от разполагаемата информация може да се приложи оценяване и на части, тоест оценяване на различните позиции от актива на финансовото предприятие, например – оценяване на кредитни, търговски, инвестиционни, застрахователни портфейли и други активи.

Приложението на симулационните модели за оценка за финансови предприятия е съпроводено с множество допускания и приблизителни оценки; поради тази причина практическото приложение на такъв тип подход е ограничено по отношение на оценка на цяло финансово предприятие. Въпреки това, симулационната техника може да се приложи върху отделни компоненти от

активите и пасивите в контекста на специфични процеси по управление и измерване на риска, като например VaR (*Value at Risk*) Jordan (2007) модели, ES (*Expected Shortfall*), стрес тестване или други регулаторни процедури.

4.1. Оперативна стойност на активите на компанията

За целите на изследването, използваните подход и модел ще бъдат **доходният подход и моделът на дисконтираните парични потоци към предприятието**. При подхода на дисконтираните парични потоци стойността на даден актив е функция от бъдещите ползи, които се очакват да произтекат от него, или по друг начин казано, стойността на актив „х“ е сума на настоящите стойности на очакваните бъдещи парични потоци, генерирани от този актив. Необходимо условие за използването на този подход е активът да генерира бъдещи доходи (*income-generating assets*). При активи, които не генерират бъдещи доходи, следва да се използва друг подходящ подход за неговата оценка. При различните типове активи се наблюдава вариране на количествената мярка, измерваща очакваните ползи/парични потоци. Например, като измерител на бъдещите ползи при различните активи може да се използват дивидентите, печалбата след данъци, купоновото плащане при облигациите, доходът на акция, свободният паричен поток към фирмата, свободният паричен поток към акционерите и други. Общата формулировка на модела е представена по-долу, като оперативната стойност на компанията е представена като сума на дисконтираните парични потоци през прогнозния период и настоящата стойност на терминалната (продължаваща) стойност. В зависимост от спецификата на подходящо избрания модел за оценка, дисконтовият фактор трябва да бъде определен така, че да отразява рисковия профил на паричните потоци, генерирани от оценяваното предприятие.

$$V = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{FCFF_t}{(1+WACC)^t} + \frac{FCFF_{T+1}}{WACC - g} \times DF \quad (1)$$

където:

V – очаквана оперативна стойност от активите; $FCFF_t$ – свободните парични потоци; $FCFF_{T+1}$ – свободният паричен поток за първата година от следпрогнозния период; $WACC$ – средно-претеглена цена на капитала; g – темп на растеж за следпрогнозния период и DF – дисконтов фактор.

Главните причини, поради които използвам модела на ДПП към цяло предприятие за целите на настоящата разработка, са следните: (1) моделът е фундаментален по съдържание, максимално отразяващ теоретичната концепция за стойността на сложен актив, какъвто е цяло предприятие; (2) съобразно математическата и финансова същност, моделът на ДПП е гелим, тоест базовите му съставни компоненти може да се разложат аналитично и да се извлече попълно разбиране за същността на икономическите процеси; и (3) ясно и сравнително

лесно идентифициране на взаимовръзките между променливите, формиращи стойността, както и възможност за определяне на нелинейности чрез анализиране на чувствителността на компонентите.

4.2. Моделиране на паричните потоци към предприятието

След като дефинирах основния модел, с който ще работя за по-нататъшната оценка в практическата част, ще представя в най-общи граници основните градивни елементи на модела, като по-обстойно ще се спра върху различните подходи за определяне на свободните парични потоци, тъй като именно те ще играят основна роля при стохастичното моделиране на определени променливи обект на самото изследване.

Свободните парични потоци към предприятието ги дефинирам в таблица 1.

4.2.1. Нетни приходи от продажби

Нетните приходи от продажби ще заемат основна роля в изграждането на модела, тъй като именно тяхното поведение в прог-

Таблица 1. Определяне на свободните парични потоци към фирмата

Revenues (Нетни приходи от продажби)	[4.2.1.]
- Costs (Разходи от дейността)	[4.2.2.]
EBITDA (Печалба преди лихви, данъци и амортизации)	
- Depreciation&Amortization (Амортизации на ДМА и ДНА)	[4.2.3.]
EBIT (Печалба преди лихви и данъци)	
- Tax expense + change in deferred tax	[4.2.4.]
NOPLAT (Нетна оперативна печалба след данъци)	
+ Depreciation&Amortization	
= GFCF (Gross free cash flow) - Брутни парични потоци	
CAPEX (Капиталови инвестиции)	[4.2.5.]
+ Change in net working capital (промяна в нетния оперативен оборотен капитал)	[4.2.6.]
= GInv. (Брутни инвестиции)	
$FCFF = GFCF - GInv. \pm Other adjustments$	[4.2.7.]

нозия период ще бъдат обект на вероятностно моделиране и симулиране. На тяхна база ще бъдат изградени и всички взаимовръзки между отделните компоненти, формиращи свободните парични потоци. Нетните приходи от продажби обикновено в нефинансовите предприятия включват брутна стойност на продадените стоки или услуги, намалени с данък добавена стойност. Предприятието може да генерира и други доходи, като това дали и те да се включат към приходите от продажби, следва да се анализира внимателно, чрез отчитането на тяхната периодичност и дали по същността си са оперативни – произтичащи от икономическата дейност на предприятието. В същото време, в някои случаи може да се реализират необичайни или така наречените еднократни (*one-off*) приходи, произтичащи от извънредни обстоятелства, неспецифични за дейността на дружеството. Приема се, че такива извънредни приходи би следвало да се извадят от анализа и да не се вземат предвид при изграждането на прогнозите.

Анализът на приходите е ключов процес главно поради две причини: (1) приходите са във фундамента на моделите, базирани на ДПП; и (2) в голяма степен те капсулират и отразяват както потенциалите на предприятието, така и външната среда в сектора и икономиката. Други специфични характеристики на приходите, които би следвало да се отчетат за целите на анализа, са следните: (1) в зависимост от предприятията може да се наблюдава съществен ефект между счетоводната сума на приходите и кореспондиращите входящи парични потоци от дейността на предприятието. Такива разрыви възникват главно поради индивидуални специфики в политиката на търговско кредитиране и процеса на отложено плащане от страна на клиентите, поради което е необходимо да се извърши по-обширен анализ и на структурата на вземанията и клиентите на анализираният предприятие; (2) отчетността и измерва-

нето на приходите и свързаното с това движение на икономическите ползи би следвало да се отчете, тъй като използването на различни счетоводни или международни стандарти за отчетност е възможно да доведе до значителни отклонения. Пример за такъв шок е преминаването през 2018 г. към нов международен стандарт за финансова отчетност (МСФО 15), уреждащ измерването и отчитането на приходите от клиенти; и (3) структурата на приходите в зависимост от индивидуалните специфики на дружеството, включително приходи от дъщерни или асоциирани предприятия, вътрешни или чуждестранни клиенти и свързаните с тях ефекти от евентуален валутен риск и други. В зависимост от споменатите специфики, приходите от предприятието може да бъдат в определена степен прогнозирувани и детерминистично, имайки предвид, разбира се, че разполагаме с необходимата информация по отношение на ценови условия, клиентска база, потенциал за привличане на нови клиенти или пазари, кредитна политика, срочност на сключване на договори и т.н. За целите на изследването приемам, че компонентите, формиращи паричните потоци, са определени на база обобщена информация и съответно липса на достатъчна аналитичност.

Със S_i индексираме нетните продажби, реализирани през i -тия период. Ще представя поведението на приходите с течение на времето, посредством два типа стохастични процеси – Геометричното Брауново Движение (ГБД) и процеса на Орнщайн-Уленбек (обръщане към средната стойност).

4.2.2. Разходи и оперативен марж

Оперативният марж може да се определи посредством няколко подхода в зависимост от наличната информация и нивото на детайлизация, която се стремим да постигнем. Вече представих, че свободните парични потоци към фирмата се определят като сбор между нетната оперативна печалба

след данъци плюс амортизациите и от тях извадим брутните инвестиции. Най-обобщено, нетната печалба след данъци може да се представи като произведение между нетните приходи от продажба и оперативния марж и след това извадим данъците или:

$$NOPLAT_i = S_i \times m_i \times (1 - T_i) \quad (2)$$

Такова представяне на оперативната печалба е сравнително опростено и в същата степен я поставя под директна функционална зависимост от реализираните нетни приходи от продажби и оперативния марж, който от своя страна капсулира цялата информация по отношение на структурата и естеството на оперативните и други разходи, разходите за амортизации и тяхната динамика във времето. При използването на техника за оценка чрез симулиране на поведението на дадена променлива, такъв подход за представянето на печалбата, чрез два фактора, които да отразяват в обобщен вид цялата информация, е много приложим и удобен, при положение че се цели да се оптимизира съотношението разходи-ползи в процеса на оценяване, особено при допускането, което направих по-горе, че работим от гледна точка на външен наблюдател и липса с достатъчна и качествена информация. Следвайки този подход, анализаторът може да моделира по избор или само приходите от продажби, но също и оперативния марж, като ако изберем да симулираме и двете променливи е задължително да определим и прогнозираме коректно корелацията между двете величини. Оперативният марж може да се прогнозира за целите на оценката и като детерминистично определена величина, на база исторически и сравнителен анализ на маржа на предприятията в отрасъла. **В настоящото изследване ще прогнозирам оперативния марж като детерминистично определена величина.**

4.2.3. Амортизации на ДМА и ДНА

Разходите за амортизация представляват важен компонент при определянето на

паричните потоци, въпреки че на пръв поглед те не са директен изходящ паричен поток поради техния непаричен характер. Тяхното влияние и ефекти се изразяват косвено в размера на данъчните разходи и заемат значителна роля в инвестиционната политика на компанията, като техният обем директно зависи от обема на закупените материални и нематериални активи, техния полезен живот и т.н. Ефектите върху данъчните разходи се обуславят от факта, че предприятията имат свобода да определят техните счетоводни амортизационни планове посредством избор на метод на амортизиране на активи (ускорена амортизация, дегресивна и т.н.). В същото време, на база нормативни императиви изисквания, джужествата водят паралелен амортизационен план, подчиняващ се на изискванията на данъчното законодателство, в който са определени максимални прагове на полезния живот за различните групи активи. Възникналите разлики между разходите за амортизации между избраната от джужеството политика за амортизации и разходите за амортизации спрямо данъчните закони на страната се отразяват в движението на отсрочените данъци, които по същество коригират в увеличение или намаление действителните данъчни разходи за съответната година. В зависимост от предприятията, такива ефекти може да бъдат значителни, като по този начин на данъчно планиране, мениджмънтът е в състояние проактивно да контролира и управлява данъчните разходи на джужеството в зависимост от целите си.

4.2.4. Данъчни разходи и отсрочени данъци

Частично засегнах темата за ролята на отсрочените данъци в определянето на коректния данъчен изходящ паричен поток. Освен от разликата между разходите за амортизации по счетоводна политика на даденото джужество и данъчните нормативи, отсрочени данъци възникват най-общо и от всяка евентуална бъдеща промяна на стой-

ността на определени активи и пасиви, дължаща се на данъчното признаване на разход или приход в текущ период, но който признат разход или приход има вероятност да се прояви в обратна посока в бъдеще. Отсрочените данъци могат да бъдат както активи, така и пасиви, като след тяхното определяне те коригират текущия данъчен разход за съответната година. Определянето на текущия данъчен разход от своя страна също изисква извършването на определени счетоводно-данъчни процедури, най-ключовата от които е така нареченото данъчно преобразуване на счетоводната печалба. Такава процедура в най-общ план представлява корекция на счетоводната печалба спрямо приходи и разходи, които не са данъчно признати, определени в ЗКПО. Общият изходящ данъчен паричен поток, следователно, е равен на сбора от данъчната база, умножена по номиналната данъчна ставка и размера на отсрочените данъци (възможно е да са както в увеличение, така и в намаление в зависимост дали са активи или пасиви). Следователно, в зависимост от размера на отсрочените данъци, ефективната данъчна ставка може драстично да се редуцира при уместно данъчно планиране от страна на дружеството. От гледна точка на прогнозирането на данъчния изходящ паричен поток, за целите на изследването ще приема за достатъчно добро приближение, че той се формира от производението на Печалбата преди лихви и данъци (ЕВИТ) и номиналната данъчна ставка, прилагана в България или: $\text{Данъчен разход} = \text{ЕВИТ} \times (1 - \text{Tax rate})$.

4.2.5. Капиталови инвестиции

Капиталовите инвестиции на предприятията са едни от най-важните компоненти, определящи дългосрочната конкурентоспособност на дружествата. Основната цел на предприятията по отношение на инвестиционната си програма се изразява в извършването на инвестиционни разходи в активи, носещи възвръщаемост, по-висока от цената от издръжката на пасивите.

Друг важен фактор е и тяхната стратегическа последователност във времето, максимизираща ефективността на инвестициите. При различните предприятия инвестиции в активи може да се възприема по различни начини поради спецификите на дружествата, като например за една IT или консултантска компания носител на основните активи на дружеството е най-вече персоналът на самото предприятие. Именно от тази гледна точка е препоръчително да се прави коректно разделение на естеството на инвестициите; както споменах, при IT компаниите инвестиционните разходи ще се измерват с ресурсите, заделени за обучение и увеличение на квалификацията на служителите, докато при производствено предприятие това ще се изразява в закупуването на нови ДМА за модернизирание на вече съществуващи мощности или създаването на нови такива.

4.2.6. Нетен оперативен оборотен капитал

Изменението в нетния оперативен оборотен капитал също е част от компонента на брутните инвестиции. Неговата динамика е свързана с влиянието на множество фактори. Структурно, нетният оперативен оборотен капитал е разликата между стойността на оперативните краткотрайни активи и оперативните краткосрочни пасиви. Изменението между двете величини между два отчетни периода определя и нетното увеличение или съответно намаление. Следователно е необходимо да се определят коректно елементите на оперативните текущи активи и пасиви, както и тяхната динамика с цел прогнозиране на оперативния капитал с течение на времето. В зависимост от дружествата, елементите и относителната структура на текущите активи и съответно текущи ресурси, които финансират тези активи, може да бъде най-разнообразна. Определянето на оперативния им характер най-често се прави на база

честотата и броя на операциите. Например, ако в дейността на дружеството не се използва цялата парична наличност в оборот, то тогава за целите на анализа е подходящо тази величина да се вземе частично Ненков (2015). **За целите на оценяването на Софарма АД и ролята им в показания примерен модел, brutните инвестиции, в това число и изменението в нетния оперативен оборотен капитал, ще бъдат определени на база изгладените им величини и ще бъдат поставени във функционална връзка с варирането на приходите.**

4.2.7. Други корекции

След като от brutните парични потоци (NOPLAT плюс амортизации) се извадят brutните инвестиции получаваме свободните парични потоци към предприятието (към собственици и кредитори) преди корекции. За да получим възможно най-добра оценка на монетарната стойност на икономическите ефекти от генерираните доходи на предприятието, следва да коригираме получените свободни парични потоци с еднократни, сезонни, циклични или други необичайни парични потоци, които може да възникнат в зависимост от индивидуалните характеристики на бизнеса или от необичайни екзогенни фактори.

Финално дефинираната градивна структура на свободните парични потоци към предприятието (всички инвеститори) за целите на изследването, имайки предвид подхода на оценка и вероятностното моделиране на определената случайна величина, ще бъде следната:

$$FCFF = \underbrace{S_i \times m \times (1 - T)}_{GInv} + D - CAPEX - \Delta NWC \pm \text{Other adjustments} \quad (3)$$

4.3. Моделиране на приходите чрез Геометрично Брауново Движение (ГБД)

Всяка променлива, чиято стойност се изменя с течение на времето по непредсказуем (или частично непредсказуем) начин, ще дефинираме, че следва някакъв вероятностен (стохастичен) процес. Внедряването на вероятностните процеси в сферата на оценяването не е нещо ново за теоретиките и практикуващите. Такъв подход за анализ на поведението на дадена променлива се обуславя поради няколко причини: Първо, имайки предвид съвсем реалистичното допускане, че поначало много от анализите и външните оценки се правят в среда на значително липсваща или сериозно обобщена информация, детайлизацията и получаването на относително сигурни доказателства за стабилността на динамиката на определени променливи може да се постави основателно под въпрос. Второ, наблюдава се все по-голямо взаимодействие и комплексност на връзките между единиците и цялото, което на практика създава определена степен на хаотичност и нелинейност в системата, а от там някои от характеристиките на процеса се наблюдават като резултативна величина и не могат да се обяснят посредством съставянето на причинно-следствена конструкция. Следвайки тази логическа последователност, следва, че върху вътрешно присъщата стойност, както и върху борсовата цена влияят огромно количество от фактори, много от които са латентни. Детерминистичният подход за анализ и прогнозиране, следователно, е твърде обобщаващ, особено когато са налице нелинейни взаимовръзки.

По-горе посочих някои от главните аргументи, на база на които използването на някакъв тип вероятностен процес с цел моделирането на една или няколко променливи (имащи най-голямо въздействие върху стойността), е значително по-точен и информативен подход за оценка, като в комби-

нация с използването на симулация обхваща и апроксимира максимално много вероятностни сценария. Накратко ще представя основните два модела, които ще използвам за моделиране на приходите на оценяваното предприятие, като по-голям е представен един от най-често използваните модели във финансите (въпреки множеството му нерелативни допускания), а именно моделът на Геометрично Брауново Движение.

Дефиниция:

Вероятностен процес, моделиращ динамиката на дадена случайна величина (в случая приходите), ще казваме, че следва Геометрично Брауново Движение, ако задоволява следното стохастично диференциално уравнение (Fanning et al., 2004; Hull, 2015):

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dW_t, \text{ при } t \rightarrow \infty \quad (4)$$

където:

изменението на приходите с течение на времето, определяно от две константи μ и σ , като първият параметър определя тренда (*drift*) на основната закономерност, а вторият параметър – сигма, умножена с Винеровия процес, добавя случайната компонента, която моделира краткосрочните колебания на приходите, дължащи се на случайни фактори. Винеровият процес е дефиниран по следния начин: $W = \varepsilon \sqrt{\Delta t}$, при който ε е случайно разпределена величина със средна 0 и стандартно отклонение 1, която се скалира с корен квадратен от времето.

Прогнозното уравнение (*forward equation*), моделиращо бъдещото развитие на процеса, е следното:

$$S_{t+1} = S_t \exp(\mu dt + \sigma dW_t) \quad (5)$$

4.4. Моделиране на приходите чрез процес на Орнщайн-Уленбек

За целите на изследването, ще представя и модела за обръщане към средната, **като в практическата част ще аргументирам подробно неговото препоръчително използване що се отнася конкретно до оценката на Софарма АД.**

Най-опростеният процес от типа обръщане към средната стойност се дефинира по следния начин (Dixit et al., 1994; Hull, 2015):

$$dS_t = \eta(\bar{S} - S_t)dt + \sigma dW_t \quad (6)$$

където:

Параметрите на модела са η , показващ дългосрочната тенденция на „издърпване“ – по същество представлява дългосрочният темп (скорост), към който променливата се движи. $\bar{S}$ показва абсолютната средна стойност на моделираната променлива. Със σ ще бележим стандартното отклонение на приходите от продажби.

Прогнозното уравнение (*forward equation*), моделиращо бъдещото развитие на процеса на Орнщайн-Уленбек, е следното:

$$S_{t+1} = S_t \exp(\eta(\bar{S} - S_t)dt + \sigma dW_t) \quad (7)$$

4.5. Норма на дисконт

С цел извеждането на очакваните норми на дисконтиране, съществуват множество модели за ценообразуване, като най-използваните такива, базирани се на допусканията за равновесие на пазарите и рационално поведение (Lo, 2019), са – Моделът за Оценка на Капиталови Активи (МОКА) и Арбитражният Модел за Ценообразуване (АМЦ). Тодоров (2021) обобщава някои от използваните вариации на МОКА. Разбира се, съществуват разнообразни модели, базирани на статистически и иконометрични изследвания, разработени от изследователите с течение на времето (Fama et al., 1992; 2014). За целите на анализа и примера, с който работим в настоящото изследване, ще се даде за пример определянето на дисконтова норма, базирана на т.нар. подход на надграждането (*build-up approach*).

Този подход се основава на МОКА, като се добавят различни рискови премии, в зависимост от рисковата експозиция на оценяваното предприятие. Аргумент за използването на такъв ценообразуващ подход, особено за развиващи се пазари, е, че той

е гъвкав по отношение на използването му, така щото да може да се адаптира към спецификите на даденото предприятие чрез отразяването на различните типове рискове, към които е изложено. Моделът може да се представи по следния обобщен начин:

$$r_a = r_f + \beta * (r_m - r_f) + r_{cr} + r_{cur} + \dots + r_n, \quad (8)$$

където с r_a бележим очакваната възвръщаемост, r_f – безрисковата норма, $(r_m - r_f)$ – пазарната рискова премия, r_{cr} – пазарната рискова премия за кредитен риск на самото предприятие, r_{cur} – пазарната рискова премия за валутен риск и r_n – n -тата пазарна рискова премия. Разбира се, подобен модел може да бъде обект и на множество критики, тъй като зависи от множество допускания, които оценяващият прави по отношение на оценявания актив. За целите на изследването няма да се навлиза в дълбочина по отношение на този многообхватен процес, а ще бъде приложен примерен вариант с използването на именно този тип подход на награвждане.

4.6. Терминална стойност

За целите на приложението на симулационните модели при определянето на очакваната стойност на дадено предприятие, терминалната стойност ще се моделира посредством класическите подходи и няма да бъде обект на задълбочен анализ за целите на изследването. В случая за определянето на терминалната стойност на Софарма АД ще използвам **модела на движещите сили на стойността** (Ненков, 2012). Допусканията се базират на това, че Софарма оперира в сектор с високи нормативни изисквания и респективно – контрол, на база на което може обосновано да се предположи, че в сектора съществуват бариери за достъп, следователно в дългосрочен план дружеството би следвало да запази своите конкурентни предимства. Друга типична характеристика на отрасъла са относително високите инвестиционни разходи, свързани с разви-

тието на крайните продукти и задоволяването на все по-засилващите се стандарти за качество. Това са и главните два мотива, на база на които допускам, че компанията ще поддържа норми на ефективност от своите инвестиции, които са по-високи от цената на своя капитал, и следователно използва модела на движещите сили на стойността. Дефиниран е по следния начин:

$$PTV_t = \frac{FCFF_{T+1}}{WACC - g} DF \quad (9)$$

където:

$FCFF_{T+1}$ е паричният поток в първата година от следпрогнознния период; $WACC$ е среднопретеглената цена на капитала; g – темпът на растеж на паричните потоци в следпрогнознния период и DF – дисконтовият фактор, с който намираме настоящата терминална стойност в настоящия момент.

5. Практическо приложение на подхода и резултати от оценката

В настоящата глава ще представя резултатите от изследването чрез оценяването на Софарма АД.

Оценявано предприятие – Софарма АД

Използван модел за оценка – Дисконтирани парични потоци към предприятието.

Симулирана променлива – Вероятностно моделиране на нетните приходи от продажби на Дружеството и извеждане на две оценки, едната от които основна. Основната оценка ще бъде изведена чрез моделиране на приходите посредством процеса на Орнщайн-Уленбек (обръщане към средната стойност) и симулирането на динамиката на процеса посредством Монте Карло симулация с 10 000 опита. Втората сравнителна оценка ще се изведе чрез моделиране на приходите посредством ГБД. Резултатите от двете оценки ще се сравнят с текущата борсова котировка и ще се направи

анализ на разходи и ползи от използването на такъв тип оценка.

5.1. Профил на предприятието

Дружеството извършва производство и търговия на лекарствени субстанции и лекарствени форми; научноизследователска и инженерно-внедрителска дейност в областта на фитохимията, химията и фармацията. Софарма АД извършва услуги както с производствено предназначение, така и свързани със спомагателната и обслужващата си дейност. Софарма АД има девет производствени заводи, които се намират в България. Дружеството е най-големият български производител на ампули и супозитории. Дружеството има повече от 200 продукта в своето портфолио: в т.ч. близо 190 лекарствени продукти и 11 групи медицински изделия. Лекарствените продукти включват основно генерици и 15 традиционни продукта, като 12 от продуктите са на растителна основа. Традиционните продукти на Дружеството (и по-специално Табекс, Карсил и Темпалгин) имат основен дял в приходите от експортните пазари, докато за продажбите на местния пазар от най-голямо значение са генеричните продукти, сред които на първо място е лекарството Аналгин.

Приходите от продажби се реализират в следната пропорция: Вътрешен дял на реализираните приходи за 2020 година – 34%, износът, като дял от общите реализирани продажби, е 66%, като се реализира в Русия,

Балканските страни, Полша, Украйна, Молдова и други. Дружеството запазва своя пазарен дял и към края на годината заема 3% от общия обем на българския фармацевтичен пазар в стойност и 11% от продажбите в натурално изражение. Позициите на основните конкуренти на дружеството на територията на страната са както следва: Novartis – 6.8%, Roche – 6.7%, Actavis – 4.3%, Merck Sharp Doh – 4.3%, Abbvie – 3.7%, Pfizer – 3.5%, Glaxosmithkline – 2.8%, Astrazeneca – 2.8%, Sanofi-Aventis – 2.8%. Продуктите с най-голям дял от продажбите в страната са Аналгин, Метилпреднизолон, Вицетин, Витамин С, Фамотидин и медицински изделия – марли, компреси и превръзки.

5.2. Оценка

Както беше изложено по-горе, ще използвам модела за оценка на дисконтираните парични потоци към цялото предприятие, където основните компоненти – свободни парични потоци, дисконтова норма и терминална стойност, са определени по-году. Дължината на прогнозния период, използван за определянето на свободните парични потоци, е 15 години.

5.2.1. Определяне на свободните парични потоци

Свободните парични потоци към предприятието ще бъдат определени посредством следната формула:

$$FCFF_i = S_i \times m_i \times (1 - T_i) +$$

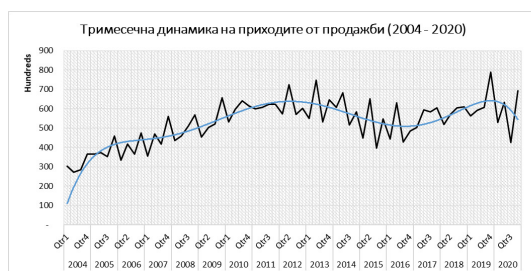
Таблица 2. Допускане при определянето на прогнозните парични потоци

Променлива	Допускане за прогнозния период
Оперативен марж преди данъци (m)	19.27%
Използвана данъчна ставка (T)	10%
Амортизационни разходи (D)	6.2% от прогнозираните приходи
CAPEX	8% от прогнозираните приходи
ΔNWC	1% от прогнозираните приходи

$$+ D_i - CAPEX_i - \Delta NWC_i \quad (10)$$

Стохастичната променлива, която съм избрал да моделирам посредством метода Монте Карло, е нетните приходи от продажби. Другите променливи ще бъдат дефинирани на база следните допускания за тяхното изменение в прогнозния период, на база

параметъра в модела са очакваният тренд на нарастване – μ и стандартното отклонение – σ . И двата параметъра са определени на база историческите им тримесечни стойности, коригирани в годишни такива. Времеви-ят динамичен рег, проследяващ развитието на тримесечните реализирани приходи, започва от 2004 година и е представен на фигура 1.



Фигура 1. Историческа динамика на приходите на Софарма АД

исторически и сравнителен анализ с други предприятия в сектора, като сами по себе си те не са обект на задълбочена обособка в настоящото изследване (таблица 2).

5.2.2. Моделиране на нетните приходи от продажби и определяне на параметрите на модела

По-долу ще покажа два подхода за моделиране на динамиката на приходите от продажби на Софарма АД. Първият, на база ГБД. Вторият, на база процес от типа обръщане към средната. На база индивидуалната динамика и естество на предприятието, процесът на Орнщайн-Уленбек ще бъде водещ при използването му в последващата оценка.

(А) Геометрично Брауново Движение

Прогнозното уравнение, дефинирано в точка 3, е следното:

$$S_{t+1} = S_t \exp(\mu dt + \sigma dW_t) \quad (11)$$

В случая, база на приходите в момент (S_t) са фактическите приходи, реализирани от Софарма АД на база заверените одитирани отчети, и са в размер на 211 млн. лв. Двата

Очакваният тренд μ е равен на 4,95% пункта, което отговаря на непрекъснатия ръст на приходите в безкрайно малък (*infinitesimal*) отрязък от време. Изменчивостта (волатилността) на приходите σ са в размер на 10,66% пункта. Това ще са и параметрите, които ще използвам за целите на крайната оценка.

(В) Модел на Орнщайн-Уленбек

Дефинираното прогнозно уравнение за този процес, което ще използвам за целите на оценката, е следното:

$$S_{t+1} = S_t \exp(\eta(\bar{S} - S_t)dt + \sigma dW_t) \quad (12)$$

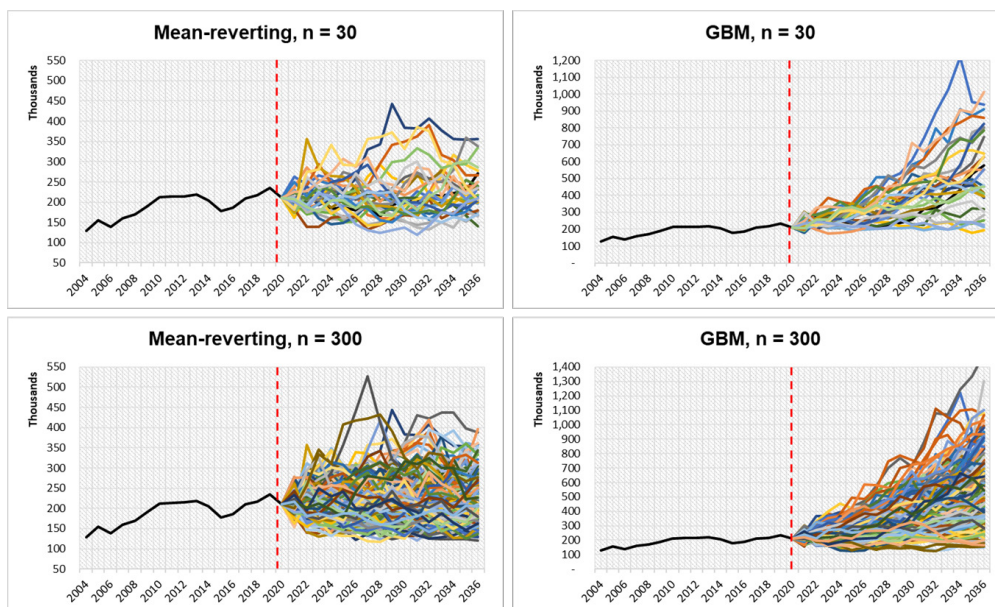
Параметрите на модела са: η , получен посредством изчислението му на тримесечна база от 2004 г. до 2020 г., коригиран до годишна стойност – 10,66%. $\bar{S}$ показва абсолютната средна стойност на моделираната променлива, която е равна на около 211 млн. лв. Със σ ще се бележи стандартното отклонение на приходите от продажби, като параметърът е получен посредством GARCH (1,1) Bollerslev (1986), Engle (2001) и Brooks (2008) на база три-

Икономически теории

месечни стойности на приходите от продажби, коригирани към годишни за целите на оценката. Размерът на параметъра е в размер на 12,21%.

На долните графики може да се види визуално динамиката на прогнозните приходи, определени спрямо двата модела, като са симулирани 30 и 300 прогнозни траектории на развитие (фигура 2).

нето на ГБД за целите на крайната оценка би произвело надценена стойност, както ще се види по-долу. Следователно, използването на коректен стохастичен процес за моделирането на дадена променлива е от изключителна важност и изисква индивидуален анализ, тъй като е възможно крайната стойност да бъде значително изкривена и нереалистична.



Фигура 2. Симулация на приходите от продажби на Софарма АД чрез ГБД и ОУ

Ясно се вижда, че при ГБД (в дясно) има ясно изразен положителен тренд, чиято икономическа логика може да се обясни само с нарастване на пазарен дял, производствен капацитет, което от своя страна ще бъде съпроводено с големи капиталови разходи за построяването на нови заводи или производството на по-скъпи продукти. Такова допускане не е от най-вероятните, имайки предвид историческото развитие на Дружеството. Предприятието може да се каже, че е в зряла фаза, като по-динамичен растеж в приходите се наблюдава в началото на века, който се стабилизира около 2010 година. Поради тези причини използва-

5.2.3. Дисконтов процент и средно-претеглена цена на капитала

Цената на капитала е определена посредством подхода на надграждане и е в размер на 13,43%. Пазарната стойност на лихвоносния дългов капитал е в размер на 4,37%. Среднопретеглената цена на капитала е равна на 12,23%. Детайли за изчисляването на среднопретеглената цена на капитала може да се видят в Приложение 1.

5.2.4. Определяне на терминалната стойност

Терминалната стойност е определена посредством подхода на движещите сили

Таблица 3. Допускане при определянето на терминалната стойност

Променлива	Допускане за следпрогнозния период
FCFF (T+1)	Определен на база МК симулация за 16та година
WACC	12.23%
Следпрогнозен темп на нарастване на FCFF	2%

на стойността, като използваните допускания са показани в таблица 3.

Или настоящата терминална стойност формално е както следва:

5.2.5. Резултати от оценката

Очакваната стойност на акция ще бъде изведена посредством следната последователност, представена в таблица 4.

Таблица 4. Извеждане на стойността за акция

	Настояща стойност на ПП от прогнозния период
+	Настояща терминална стойност
=	Оперативна стойност на активите
	(+) Пари и парични еквиваленти
	(+) Неоперативни активи
=	Стойност на предприятието
	(-) Лихвоносен дълг
=	Стойност на собствения капитал
÷	Брой акции в обръщение
=	Очаквана стойност на акция

$$PTV_t = \frac{FCFF_{T+1}}{WACC - g} \times \frac{1}{(1 + WACC)^t} =$$

$$= \frac{FCFF_{T+1}}{12,23\% - 2\%} \times \frac{1}{(1 + 12,23\%)^{15}} \quad (13)$$

Обобщените допускания, които направих по отношение на главния модел за оценка, са систематизирани в таблица 5.

При ГБД стойността за акция формално се представя по следния начин:

$$V = \left\{ \sum_{t=1}^n \frac{S_t \exp(\mu dt + \sigma dW_t) \times m_t \times (1 - T_t) + D_t - CAPEX_t - \Delta NWC_t}{(1 + WACC)^t} + \frac{FCFF_{T+1}}{WACC - g} \times \frac{1}{(1 + WACC)^t} + Non - operating assets - Interest - bearing debt \right\} \div Numbers of share \quad (14)$$

Икономически теории

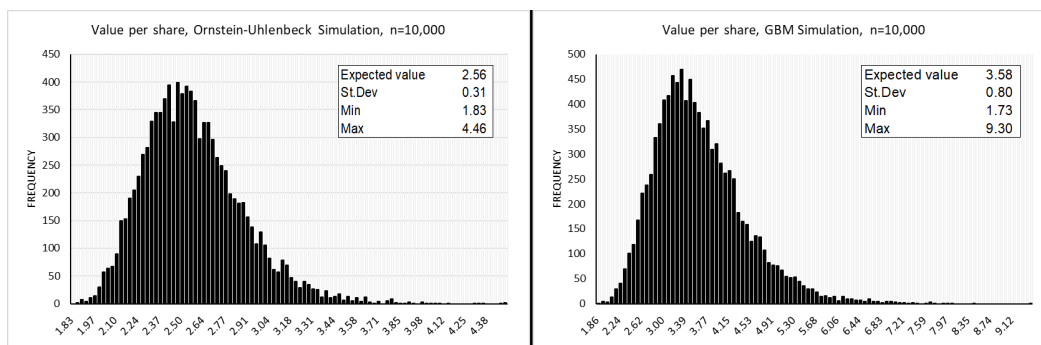
При процеса на Орнщайн-Уленбек стойността на акция формално се представя по следния начин:

много по представителен подход и описва реалните характеристики и потенциали на компанията в по-голяма степен. Текущата спот

$$V = \left\{ \sum_{t=1}^n \frac{S_t \exp(\eta(\bar{S} - S)dt + \sigma dW_t) \times m_t \times (1 - T_t) + D_t - CAPEX_t - \Delta NWC_t}{(1 + WACC)^t} + \frac{FCFF_{T+1}}{WACC - g} \times \frac{1}{(1 + WACC)^T} + Non - operating assets - Interest - bearing debt \right\} \div Numbers of share \quad (15)$$

Правя симулацията на база 10 000 опита, като другите параметри в горните две уравнения остават детерминистично определени. Резултатите са представени във фигура 3.

цена на борсово търгуваните акции на БФБ към 31/12/2020 г. е 3,2 лв. за акция. При така установените резултати, основният модел на оценка показва, че акциите на Софарма са надценени с около 25% пункта. Оценката при



Фигура 3. Резултати от оценката при ГБД и при процес на ОУ

Вижда се чувствителна разлика между очакваната стойност за акция между двата подхода. Главната причина, поради която се дължи това разминаване, е, както вече беше споменато по-горе, че при моделирането на приходите от продажби посредством ГБД е налице ясно изразен положителен тренд, което би било реалистично допускане при динамични компании или стартове. При големи производства с утвърдени продукти и стабилна конкуренция, използването на процес от типа на обръщане към дългосрочната средна стойност при моделирането на приходите е

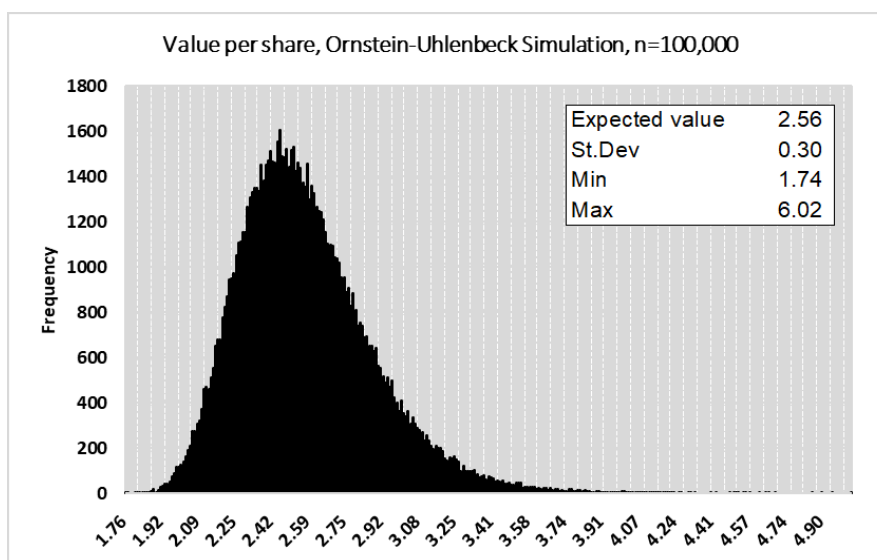
допускане, че динамиката на приходите следва ГБД показва леко подценяване.

Един от отворените въпроси, на който няма категоричен отговор, е свързан с броя на симулираните вероятни изходни резултати. В горния случай съм избрал те да са 10 000, но дали ако се увеличи броят на симулираните траектории, очакваната стойност би се изкривила съществено?

В случая няма да навлизам в проблема в дълбочина, но за да се провери дали има значителна разлика между броя на симулациите за целите на настоящата оценка, алгоритъм-

мът ще бъде преизчислен спрямо 100 000 симулации на стойността при допускането за стохастичен процес от типа обръщане към средната стойност. Резултатите са представени във фигура 4.

сионните методи за оценка на цели предприятия дават по-ясен поглед върху действителната стойност на оценяваното предприятие. Освен това, представянето на вероятностното разпределение на стой-



Фигура 4. Симулация на стойността при 100,000 опита.

Ясно се вижда, че дори и при десеткратно увеличение на броя на симулациите, очакваната стойност е една и съща. Единствено промяна се наблюдава в увеличаване на диапазона на вероятностите минимални и максимални стойности, които биха били възможни да се достигнат, следвайки избрания вероятностен процес.

Основният позитив при прилагането на Монте Карло симулация е, че резултатът от оценката може да бъде представен посредством вероятностно разпределение на стойността за акция. По този начин потребителите на оценката могат да установят както нагледно, така и количествено вероятността от покачване, респективно спадане на стойността на компанията в бъдеще.

6. Заключение

Определено приложението на симула-

ността на компанията е силен инструмент, на чиято база заинтересованите лица могат да добият представа за бъдещото развитие на стойността. Друг основен позитив при използването на такава техника за оценка е вземането предвид на максимално много сценарии, които обхващат рисковата структура на компанията и по този начин отразяването на риска на паричните потоци върху самата очаквана стойност.

Разбира се, подобна методология е съпътствана и със слабости от гледна точка на практическото и използване. Необходимостта от спецификация на коректен стохастичен процес, описващ главния източник/ици на стойност, както и моделирането на коректни корелационни зависимости между моделираните променливи, е ключово изискване при прилагането на подхода. В

тази връзка, необходимият набор от знания се разширява и обхваща области, които в повечето случаи са слабо познати както за самия извършващ оценката, така и за нейните потребители.

Въпреки всичко, обаче, в настоящото изследване правя опит за представянето на сравнително разбираем и интуитивен подход за практическото използване на подобен тип техника в областта на оценяването чрез широко достъпен софтуер (Ексел). Резултатите са неговусмислени по отношение на преобладаващите позитиви пред направените директни и косвени разходи при използването и прилагането на подхода, имайки предвид и главната цел, която се преследва, а именно – извеждането на максимално представителна, реалистична и непредубедена стойност, имайки предвид наличната информация.

Цитирани източници:

- Ненков, Д., 2015. Определяне на стойността на компаниите. София, ИК – УНСС. (Nenkov, D., 2015. Opredelyane na stoynostta na kompaniite. Sofia, IK – UNSS)
- Ненков, Д., 2012. Препоставки за манипулиране на резултатите при оценката на действащи предприятия. Сп. *ИДЕС*, брой 3. (Nenkov, D., 2012. Predpostavki za manipulirane na rezultatite pri otsenkata na deystvashti predpriyatia. Sp. *IDES*, broy 3)
- Тодоров, Л., 2021. Стойността на компанията – Възможности за анализ, оценка и управление. Сп. *ИДЕС*. (Todorov, L., 2021. Stoynostta na kompaniyata – Vazmozhnosti za analiz, otsenka i upravlenie. Sp. *IDES*)
- Brandimarte, P., 2014. Handbook in Monte Carlo Simulation: Applications in Financial Engineering, Risk Management, and Economics, John Wiley & Sons, Ltd.
- Brealey, R., S. Myers, F. Allen, 2011. Principles of Corporate Finance, 10th edition, McGraw-Hill/Irwin.
- Bollerslev, T., 1986. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics* 31 (1986) 307-327. North-Holland.
- Brooks, C., 2008. Introductory Econometrics for Finance, 2nd edition, Cambridge University Press.
- Bulgarian Stock Exchange, 2021. Issuer profile, SFA, [online] Available at: <<https://www.bse-sofia.bg/en/>> [Accessed 12 July 2021]
- Damodaran, A., 2003. Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Assets, 3rd edition.
- Damodaran, A., 2008. Strategic Risk Taking: A Framework for Risk Management, Wharton School Publishing by Pearson Education, Inc.
- Dixit, A.K., R.S. Pindyck, 1994. Investment under Uncertainty, Princeton University Press.
- Engle, R., 2001. GARCH 101: The Use of ARCH/GARCH Models in Applied Econometrics. *Journal of Economic Perspectives* – Volume 15, Number 4 – Fall 2001- Pages 157-168.
- Fama, E.F., K.R. French, 1992. The Cross-Section of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance*, Vol. XLVII, NO. 2, June 1992.
- Fama, E.F., K.R. French, 2014. A Five-Factor Asset Pricing Model. *Journal of Financial Economics*, Volume 116, Issue 1 (2015) 1-22.
- Fanning, S., J. Parekh, 2004. Stochastic Processes and their Applications to Mathematical Finance.
- Gianin, E., C. Sgarra, 2007. Mathematical Finance: Theory Review and Exercises - From Binomial Model to Risk Measures, Springer International Publishing Switzerland.
- Hull, J., 2015. Options, Futures, and Other Derivatives, 9th edition, Pearson Education, Inc.
- Infostock, 2021. БФБ, Акциу, Отчету, [online] Available at: <<https://www.infostock.bg/infostock/>> [Accessed 12 July 2021]
- (Infostock, 2021. BFB, Aktsii, Otcheti, [online] Available at: <<https://www.infostock.bg/infostock/>>

tock/ [Accessed 12 July 2021])

Jackel, P., 2002. Monte Carlo Methods in Finance, John Wiley & Sons, Ltd.

Jordan, P., 2007. Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk, 3rd edition, The McGraw-Hill Companies, Inc.

Koller, T., M. Goedhart, D. Wessels, 2010. Valuation – Measuring and Managing the Value of Companies, 5th edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Lo, A., 2019. Adaptive Markets: Financial Evolution at the Speed of Thought, Princeton University Press.

Massari, M., G. Gianfrate, L. Zanetti, 2016. Corporate Valuation: Measuring the Value of Companies in Turbulent Times, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Merton, R.C., 1976. Option Pricing when Underlying Stock Returns are Discontinuous. *Journal of Financial Economics* 3 (1976) 125-144, North-Holland Publishing Company.

Rubinstein, R.Y., D.P. Kroese, 2017. Simulation and The Monte Carlo Method, 3rd edition, John Wiley & Sons, Ltd.

Sopharma Group, 2021. Investors, Financial results, [online] Available at: <<https://www.sopharmagroup.com/bg> [Accessed 12 July 2021]

Приложения

Приложение 1

Пазарна рискова премия за развит пазар	6.25%
Безрискова норма	
<i>German 10Y Govt Bond</i>	-0.36%
<i>Bulgaria Intl. Govt Bond with closest to 10Y maturity</i>	0.37%
Премия за развиващите се пазари	
<i>BAML Emerging Mkt Public Bond Spread</i>	11.55%
<i>S&P Emerging BMI (Equity Index)</i>	13.62%
<i>Relative Volatility</i>	1.18
Кредитен риск на държавата	
Премия от риск за фалит на държавата спрямо кредитния рейтинг	1.59%
Риск за България	1.877%
Пазарна рискова премия за България	8.126%
Специфичен риск/премия за компанията	4.000%
Индустрия	Drugs (Pharmaceutical)
Unlevered Beta	0.99
Съотношение Дълг / Собствен капитал	0.14
Beta на компанията	1.115
Cost of equity	13.43%
Коефициент на покритие на разходите за лихви	4.48
Рискова премия за специфичен риск по дълга на компанията	2.000%
Допълнителна рискова премия, вкл. за политически риск	2.00%
Cost of debt	4.370%
Дял на собственият капитал	87%
Дял на дълговия капитал	13%
Среднопретеглена норма на възвръщаемост на капитала (WACC)	12.23%