

МЕТОДОЛОГИЧНИ АСПЕКТИ НА СИМУЛАЦИОННО- БАЗИРАН МОДЕЛ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕ ЦЕНАТА НА КАПИТАЛА

METHODOLOGICAL ASPECTS OF A SIMULATION- BASED MODEL IN THE DETERMINATION OF THE COST OF CAPITAL

Докторант Стефани Андреева
Нов български университет
sandreeva@rsmbg.bg

Stefani Andreeva, Ph.D. Student
New Bulgarian University
sandreeva@rsmbg.bg

Резюме: В сферата на научните изследвания, отнасящи се до определяне цената на капитала се прилагат различни групи методи. Едни от тях са симулационно-базираните модели, които в съвременната икономика набират все по-голяма популярност и се препоръчват от редица изследователи. В настоящата статия се разглежда симулационно-базиран модел, разработен от Gleißner and Ernst (2019), като вниманието е насочено към възможностите за неговото методологично приложение. Анализират се предимствата му, недостатъците и евентуалните въпроси, които могат да възникнат при неговото прилагане.

Ключови думи: симулационно-базиран модел, цена на капитала, Монте Карло симулации, модел за оценка на капиталовите активи, анализ на риска

Abstract: Various groups of methods are applied in the field of scientific research concerning the determination of the cost of capital. Among them are simulation-based models, which are gaining popularity in modern economy and are recommended by numerous researchers. This paper examines a simulation-based model developed by Gleißner and Ernst (2019), focusing on its potential methodological application. The study explores its advantages, shortcomings, and potential issues that may arise during its implementation.

Keywords: simulation-based model, cost of capital, Monte Carlo simulations, capital asset pricing model, risk analysis

Въведение

Бързоразвиващата се и променяща се среда на финансовите пазари подлага на изпитание наложилите се в теорията и практиката модели при определянето на стойността на компаниите. Определянето на цената на капитала е ключов елемент от оценяването и служи като норма на дисконтиране при прилагане на метода на дисконтираните парични потоци. Като най-използван модел се е утвърдил моделът за оценка на капиталовите активи (CAPM), като според проучване на Ненков и Бончева (2018) е предпочетен от 39% от финансовите експерти и мениджъри в България. CAPM е разработен в началото на 60-те години на миналия век от Sharpe (1964) и Lintner (1965). Той е лесен за прилагане, предоставя на инвеститорите рамка за оценка на коригираната спрямо риска възвръщаемост на даден актив и представлява функция на безрисковата норма на възвръщаемост и премия за риск. Моделът предполага кумулативното наличие на няколко допускания: всички инвеститори са рационални и избягват риска; инвеститорите разполагат с един и същ период от време за оценка на информацията; тя е достъпна за всички; съществува неограничен капитал, който може да се заеме при безрисковата норма на възвръщаемост; инвестициите могат да бъдат разделени на неограничен брой части и размери; не съществуват данъчни или транзакционни разходи; инвеститорските очаквания са хомогенни; портфейлите са широко диверсифицирани (базират портфейлните си инвестиционни решения на база очакваната норма на възвръщаемост и дисперсията).

CAPM е често критикуван в теорията (Dempsey, 2013, Grabowski, 2009) именно поради това, че се базира на концепцията за съвършен пазар, което стеснява приложното му поле, прави го нереалистичен и неотговарящ на съвременните тенденции

на финансовите пазари. Тези критики се подхранват още повече в последните години поради настъпилите коронавирус криза, геополитически сътресения и повишаване на лихвените нива, които резултират и на капиталовите пазари и ги отдалечават от тази идеализирана концепция. Освен това те се влияят от фактори като транзакционни разходи, информационна асиметрия и поведенчески отклонения, които нарушават простото равновесие между риск и възвръщаемост, заложено в CAPM. Алтернатива на CAPM предлагат Gleißner and Ernst (2019) в използването на разработен от тях симулационно-базиран модел, който изхожда от анализа на риска. Този модел признава ограниченията на съвършените капиталови пазари и взема предвид несъвършенствата и сложността, присъщи на реалната финансова среда. По този начин авторите твърдят, че той осигурява по-нюансирано и точно отражение на стойността на дадена компания, особено когато става въпрос за средни или стартиращи предприятия, компании в затруднено положение и ситуации, които налагат интегриране на специфични за страната рискове (Ernst, 2022). Те предлагат цялостен подход, наричан от тях „несъвършен репликационен подход“ (Gleißner and Ernst, 2019), при определянето на стойността на компаниите, който е базиран на метода на дисконтираните парични потоци и симулационния модел за определяне цената на капитала. В разработката се разглеждат теоретичните основи, стоящи в основата на този модел, основните принципи, силните и слабите му страни и евентуалното му приложно поле.

Концепцията за симулационно-базирани модели

Симулационно-базираните модели не спадат към конкретна теоретична рамка, отнасяща се до определянето на стойността на компаниите. Gleißner and Ernst (2019) наричат този подход „несвършена репликация“, отнасящ се до „полуинвестиционните теоретични методи за оценка“. Симулационно-базираните модели разчитат на информация, която касае конкретната компания, която е обект на оценка. При тях се прави разграничение не между систематични и несистематични рискове, както е обичайно в CAPM, а между хеджираните и нехеджираните рискове в компанията (Ernst and Häcker, 2021). Рисковете, които са специфични за компанията, се определят на база волатилността на паричните потоци. Те се моделират в рамките на бизнес плана с помощта на подходящи разпределителни функции и са в основата на безпристрастното бизнес планиране (Ernst, 2022). Впоследствие биват агрегирани посредством Монте Карло симулации. При симулацията Монте Карло се взема променливата, носеща несигурност, и ѝ се приписва случайна стойност, която след това се прилага към конкретния модел за изследване. Този процес се повтаря множество пъти, като на въпросната променлива се задават много различни случайни стойности. На тази основа се отличават и двата основни елемента на симулационно-базираните модели – анализ на

риска, включващ отделяне на хеджираните и нехеджираните рискове на компанията и оценяването и имплементирането им в бъдещите очаквани парични потоци при агрегирането на тези рискове с помощта на Монте Карло симулации.

От това следват няколко основни разлики между симулационно-базирания модел и CAPM. На първо място при симулационно-базирания модел се използва информация на ниво компания, като тук се взема предвид всяка информация, която би повлияла върху очакваните парични потоци на компанията и се извлича с помощта на анализ на риска, докато при CAPM информацията се извлича изцяло от капиталовите пазари. Референтните данни за риска при симулационно-базирания модел са ориентирани към бъдещето и се получават вследствие на агрегирания риск, получен чрез симулиране на отклоненията от очакваните парични потоци с помощта на Монте Карло симулации. При CAPM тази роля играят историческите данни за възвръщаемостта на акциите. Измервателят за риска при симулационно-базирания модел е стандартното отклонение, а при CAPM е коефициентът бета. И при симулационно-базирания модел и при CAPM се разглеждат алтернативни инвестиции, но при симулационно-базирания модел алтернативната инвестиция не е обременена от изискването да представлява перфектно диферсифициран портфейл, а единствено трябва да бъде разглеждана като евентуална инвестиционна възможност (Gleißner and Ernst, 2019).

Таблица 1. Разлики между симулационно-базиран модел и модел за оценка на капиталовите активи

	Симулационно-базиран модел	Модел за оценка на капиталовите активи
Ниво на информацията	Информация на ниво компания	Информация от капиталовите пазари
Референция за риска	Бъдещи парични потоци (определени чрез Монте Карло симулации)	Възвръщаемост на акциите

Измерители на риска	Стандартно отклонение	Коефициент бета
Алтернативна инвестиция	Безрискова инвестиция Рискова алтернативна инвестиция	Безрискова инвестиция Теоретичен пазарен портфейл

Източник: Съставено от автора.

Основни положения на симулационно-базиран модел за определяне цената на капитала

В основата на симулационно-базирания модел за определяне цената на капитала, предложен от Gleißner and Ernst стои концепцията за Монте Карло симулациите, които са базирани на анализа на риска. Те възпроизвеждат широк набор от потенциални бъдещи сценарии, всеки от които се влияе от различни рискови фактори, пазарна динамика и макроикономически показатели. Като генерират множество потенциални резултати, тези симулации предоставят по-всеобхватен поглед върху несигурността, която е в основата на резултатите на компанията и това позволява по-цялостна и всеобхватна оценка. За разлика от традиционните модели, които разчитат в голяма степен на исторически данни, симулационно-базираният модел използва по-широк набор от входящи данни, които използва в прогнозирането на паричните потоци. Те включват макроикономически показатели, отраслови тенденции, специфични за дружеството рискови фактори. Определяща характеристика на симулационно-базирания модел е зависимостта му от анализа на риска. Вместо да се приема фиксиран рисков профил въз основа на историческата възвръщаемост на акциите, този подход включва динамична оценка на рисковете, пред които е изправено дадено дружество. Чрез обобщаване на данните от анализа на риска силните и слабите страни и потенциалните сценарии за неплатежоспособност на дружеството се

интегрират в процеса на оценяване (Gleißner and Ernst, 2019). Един от аспектите на този модел е неговата възможност да се адаптира към сценарии на несвършените капиталови пазари. Поради това с него се прави опит да се преодолеят ограниченията на традиционната рамка, която предлага CAPM.

Методология за изчисляване на цената на капитала на база симулационно-базирания модел

За разлика от традиционния CAPM, ориентиран към капиталовите пазари, цената на капитала при симулационния модел може да бъде изведена директно от риска, влияещ пряко на паричните потоци, а не от историческите колебания на възвръщаемостта на акциите (Gleißner, 2014; 2019). Предложението на Gleißner and Ernst за изчисляване на риска на паричния поток е чрез използването на симулации на база анализ на риска на дружеството, като за целта следва систематично да се определят основните му рискове. Всички несигурни предпоставки при планиране на очакваните парични потоци на дружеството се приемат като риск (цените на суровините, темпа на растеж на продажбите, оперативните разходи, разходите за персонал и др.). Рисковете се описват с подходящи вероятностни разпределения, които определят минимална стойност, най-вероятна стойност и максимална стойност.

Първата стъпка от анализа на риска е определянето на стратегическите рискове -

тези, които пряко произтичат от основния източник за потенциалните генерирани от компанията печалби. След това следва да се идентифицират рисковете, които са свързани с контролната среда, оперативното планиране и бюджетирането. На този етап трябва да се открият всички несигурни допускания при планирането, които могат да доведат до риск от отклонения от очакваните резултати. Трета стъпка, която предлагат Gleißner and Ernst (2019) е организиране на работни групи, тъй като някои рискове се идентифицират най-добре чрез критични дискусии, като това са по-конкретно оперативните рискове, правните рискове, политическите рискове и рисковете, произтичащи от спомагателните услуги.

Всички рискове, които са идентифицирани на база на горепосочения анализ, следва да бъдат обединени, за да се обхване цялостният риск, който компанията би понесла. За целта тези рискове трябва да бъдат количествено определени и да се направи оценка на влиянието им върху бъдещите парични потоци. За последващото им обобщаване и агрегирането им се използват Монте Карло симулации, които служат за анализ на голям представителен брой, свързани с риска възможни бъдещи сценарии. По този начин се показва честното разпределение и се постига реалистичен обхват на бъдещите парични потоци и възвръщаемост, т.е. надеждността на планирането или степента на възможните отклонения от плана (Gleißner and Ernst, 2019). Така на база анализа на рисковете, те се интегрират в паричния поток, там където могат да доведат до отклонение и след това с помощта на Монте Карло симулация се изчисляват достатъчно голям брой бъдещи сценарии за бъдещите парични потоци. На база резултатите от тази симулация може да бъде изведен общият риск (изразен чрез стандартното отклонение) на паричния поток.

След това може да се пристъпи към изчисляването на цената на капитала, като уравнението, което предлагат Gleißner and Ernst (2019) в своя симулационно-базиран модел за това е следното:

$$c = \frac{1+r_f}{1-\lambda \cdot \frac{\sigma(\bar{CF}_A)}{E(\bar{CF}_A)} \cdot d} - 1 = \frac{1+r_f}{1-\lambda \cdot V \cdot d} - 1 \quad (1)$$

където:

r_f – безрисковата норма на възвръщаемост;

V – съотношението между риска на паричния поток (изразен чрез стандартно отклонение), определен чрез Монте Карло симулация и очаквания паричен поток;

d – факторът за диверсификация на риска - показва частта от рисковете на дружеството, която собственикът трябва да поеме (ако целта е да се изчисли общият риск на дружеството, диверсификационният фактор следва да бъде равен на единица);

λ (лямбда) е производна на следното уравнение:

$$\lambda = \frac{\text{Market Risk Premium}}{\sigma(\bar{r}_m)} = \frac{E(\bar{r}_m) - r_f}{\sigma(\bar{r}_m)} \quad (2)$$

Ламбда (λ) зависи от очакваната възвръщаемост на пазарния индекс, неговото стандартно отклонение и безрисковата норма на възвръщаемост и изразява профила риск/възвръщаемост на алтернативните инвестиции. Коефициентът λ се извлича от информация, която се използва и в САРМ. За разлика от САРМ обаче този модел не изисква никакви ограничаващи предположения за капиталовия пазар, основаващи се на концепцията за свършените пазари. По отношение на капиталовия пазар се допуска единствено, че има безрискова инвестиционна възможност и рискова инвестиционна възможност. Ри-

сковата инвестиционна възможност следва да отговаря единствено на условието, че субектът на оценката я разглежда като инвестиционна възможност. Пазарният портфейл в този контекст не е нищо повече от портфейл от несигурни активи, които съществуват (и могат да бъдат инвестирани) в реалния свят (Gleißner and Ernst, 2019).

Формулата, представена в уравнението за оценка на капитала от Gleißner and Ernst, предполага адаптивност към различните вариации на паричните потоци, като може да бъде приложена при определянето на свободен паричен поток към собствения капитал или свободен паричен поток към фирмата. Тази гъвкавост позволява както извеждането на цената на собствения капитал, така и на среднопретеглената цена на капитала (WACC), като по този начин се елиминира необходимостта от отделно изчисляване на цената на собствения капитал, цената на дълга и последващото им претегляне.

Предимства и недостатъци на симулационно-базиран модел

Решението, което предлагат Gleißner and Ernst като алтернатива на сега използваните модели при определяне на цената на капитала има своите положителни и отрицателни страни. Като положителна може да се отбележи преодоляването на ограниченията, които CAPM поставя чрез допусканията за ефективен пазар и диверсификация на портфейла. Това от една страна разгръща евентуалното приложно поле, а от друга отговаря на концепцията, която авторите предлагат за по-реалистичен модел. Друго предимство при този модел е, че благодарение на анализа на риска може да бъде направена проверка на достоверността и логиката на планирането (Ernst, 2022). Освен това този анализ предполага и задълбочено познаване на дейностите на компанията и на всички ендеогенни

и екзогенни фактори, които биха оказали влияние върху тях, което е предпоставка за по-голяма достоверност и всеобхватност при евентуално определяне на стойността на компанията. Чрез използването на Монте Карло симулации могат да бъдат обхванати множество рискови фактори, които са открити като важни на база на преди това направен анализ на риска – както макроикономически, така и специфични за отделната компания или сектор. Рисковете, чиито ефект ще бъде обект на симулацията, могат да отразяват много широк спектър и не са лимитирани единствено от рисковете на капиталовите пазари, както е при CAPM. Друго предимство се явява универсалността и адаптивността на модела. Не съществуват пречки той да бъде използван при частни дружества, при оценка на компании, които се намират в специфичен жизнен цикъл – стартиращи или такива, които са изправени пред финансови затруднения или са застрашени от фалит. На база анализа на риска анализаторите биха могли да адаптират оценките си към уникалните характеристики на отделните компании. Улесняващ фактор при прилагането на модела се явява това, че на база на паричните потоци, които се използват при симулациите – свободен паричен поток към собствен капитал или свободен паричен поток към фирмата, могат директно да бъдат изведени цената на собствения капитал или среднопретеглената цена на капитала. Това прави излишно отделното изчисляване на цена на собствения капитал, цена на дълга и последващото им претегляне.

Един от основните недостатъци е сложността при прилагането на този модел. Той предполага повече и по-задълбочен анализ за всички рискове, които могат да окажат влияние върху паричните потоци. Това изисква значителна инвестиция от гледна точка на време, опит и богат набор данни, като всичко това може да доведе до труд-

ности при прилагането му особено при малки и средни предприятия, които разполагат с ограничени ресурси. Както при всеки подход за моделиране, точността на оценката, базирана на симулация, зависи от качеството на входящите данни и предположенията. Макар и авторите да оценяват модела като „безпристрастен“ (Ernst, 2022), разделянето на хеджирани и нехеджирани рискове и вероятностното им разпределение все пак изисква преценка, която не елиминира напълно възможността за субективност и грешки при анализа. Като се има предвид многостранното естество на рисковите фактори, неправилна преценка или неточност във входящите данни може да се разпространи в модела и да доведе до потенциално подвеждащи резултати. Това може да бъде преодоляно чрез строго валидиране на входните данни и евентуален анализ на чувствителността. Съществува и риск от прекалено усложняване на модела и имплементирането на прекалено много рискове, както и от двойното отчитане на някой от рисковете в паричните потоци. Симулационно-базираните модели, често надхвърлят историческите данни, което ги прави податливи на непроверени сценарии и неочаквани промени на пазара, докато от друга страна традиционните модели могат да разчитат на исторически тенденции.

Приложение на модела

Симулационно-базираният модел за оценка на капитала е много адаптивен и универсален. Той може да бъде прилаган не само при пазарни несъвършенства, но и ако се приеме, че допусканията за ефективен пазар са налице. Въпреки това той би намерил най-добро приложение при оценка на капитала на компании, при които капиталовите пазари не могат да дадат достатъчно надеждна информация или за които липсва историческа информация. На

първо място това са частните компании, чиито акции не се търгуват, но при тях съществуват затруднения породени от липса на достатъчно данни, на база които да бъде извършен достоверен анализ на риска, при който моделът може да функционира. Други компании, при които моделът може да бъде използван, са такива, които се намират в специфичен жизнен цикъл – стартиращи и/или бързорастящи компании, или компании, които са изправени пред финансови затруднения (със стагниращи или намаляващи приходи). От една страна тези компании разполагат с оскъдна финансова информация или с такава, на която не може да се разчита поради специфичната ситуация, в която се намират. Поради това тук отново стои предизвикателството за правилното оценяване на всички евентуални рискове и прилагането им в очакваните парични потоци. Друго евентуално приложение на симулационно-базирания модел може да бъде свързано с компании, при които трябва да се интегрира страновият риск. Вместо да се използва премия за странови риск, може той да бъде включен в анализа на риска и да бъде отразен при отклоненията от очакваните парични потоци. Най-ефективно приложение моделът би намерил при сделките свързани със сливания и придобивания, тъй като предлага значителни предимства, свързани със сложността на тези стратегически сделки. Симулационно-базираният модел позволява цялостна оценка на потенциалните синергии, които могат да възникнат от сливането, както и на предизвикателствата, свързани с интегрирането на различни организационни структури. Като симулират различни сценарии за интеграция, моделът подпомага идентифицирането на потенциални пречки и гарантира, че прогнозираните синергии са реалистични. Оценявайки въздействието на различни променливи върху стойността на сделката, лицата, вземащи решения, могат да адап-

тират стратегиите си към променящите се обстоятелства.

Заклучение

Симулационно-базираният модел на Gleißner and Ernst (2019) е алтернатива на традиционните модели за оценка на капитала. Той преодолява ограниченията на модела за оценка на капиталовите активи и по този начин предлага едно по-разширено приложно поле. Разглежданият модел се основава на симулации Монте Карло и анализ на риска и представлява сложна рамка, която отчита множество потенциални бъдещи сценарии. Като включва различни рискови фактори, пазарна динамика и специфични за компанията променливи, този модел обхваща по-широк спектър от несигурности, които оказват влияние върху паричния поток. Макар че моделите, базирани на симулации, имат обещаващи предимства, важно е да се признаят ограниченията, които налагат. Сложността на методологията, изискванията към ресурсите и потенциалната чувствителност към входните параметри изискват внимателно обмисляне и експертно прилагане. Съществуват възможности за приложение то му при сливания и придобивания, при стартиращи или затруднени финансово компании, при компании от частния сектор или при такива, при които трябва да се вземе предвид страновият риск. Симулационно-базираният модел за оценка на капитала трябва да бъде тестван емпирично в различни икономически области, за да могат да бъдат оценени неговите ползи, ефективност и евентуалното му приложение в реални условия.

Използвани източници

Dempsey, M. (2013). The Capital Asset Pricing Model (CAPM): The History of a Failed Revolutionary Idea in Finance? - *Abacus journal*, 49, pp. 7-23.

Ernst D. (2022). Simulation-Based Business Valuation: Methodical Implementation in the Valuation Practice - *J. Risk Financial Management*, 15 (5), pp. 1-17.

Ernst, D. and J. Häcker (2021). *Risikomanagement im Unternehmen*. München: UVK Verlag.

Gleißner, W. (2014). Kapitalmarktorientierte Unternehmensbewertung: Erkenntnisse der empirischen Kapitalmarktforschung und alternative Bewertungsmethoden - *Corporate Finance*, 4, pp. 151-167.

Gleißner, W. and D. Ernst (2019). Company valuation as result of risk analysis: Replication approach as an alternative to the CAPM - *Business Valuation OIV Journal*, 1, pp. 3-15.

Grabowski, R. J. (2009). Cost of capital estimation in the current distressed environment - *Journal of Applied Research in Accounting and Finance*, 4 (1), pp. 31-40.

Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets - *Review of Economics and Statistics*, 47 (1), pp. 13-37.

Nenkov D. i D. Boncheva (2018). Сравнителен анализ на методите за определяне цената на собствения капитал - *Икономически и социални алтернативи*, № 3, с. 5-18. [Ненков Д. и Д. Бончева (2018). Сравнителен анализ на методите за определяне цената на собствения капитал - *Икономически и социални алтернативи*, № 3, с. 5-18.]

Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk - *Journal of Finance*, 19 (3), pp. 425-442.