



Стопански
факултет

Социално- икономическа анализа

Книга 1/2024 (25)

DOI: 10.54664/VOOS1765

Юлиян Велков*

СОФТ КОМПЮТИНГ ПОДХОД ЗА ОЦЕНКА НА ФИНАНСОВАТА УСТОЙЧИВОСТ НА ПРЕДПРИЯТИЕТО (ПО ПРИМЕРА НА „ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЕН СИСТЕМЕН ОПЕРАТОР“ ЕАД)

Yuliyana Velkov

A SOFT COMPUTING APPROACH TO ASSESSING THE FINANCIAL SUSTAINABILITY OF THE COMPANY (FOLLOWING THE EXAMPLE OF ELECTRICITY SYSTEM OPERATOR EAD)

Abstract: Financial sustainability characterizes the structure of assets, equity and liabilities as a factor for the long-term functioning of a company. Its modern assessment requires improvement of the coefficient method in the direction of intelligent technologies. Implemented by means of fuzzy sets and fuzzy logic, it introduces important capabilities in financial management.

Keywords: financial sustainability; uncertainty; business; soft computing; fuzzy sets.

Въведение

Финансовата устойчивост обуславя реализирането на независимата икономическа дейност на предприятието. Тя характеризира ресурсите и финансирането като фактор за дългосрочно функциониране и създаване на ценности за клиентите, собствениците и обществото. Представява структурата от активи, собствен капитал и пасиви в ролята на база на платежоспособността, ефективността и развитието. Финансовата устойчивост традиционно се оценява с показатели от отчета за финансовото състояние. В съвременната високодинамична, несигурна и изпълнена с предизвикателства бизнес среда изисква усъвършенстване на информационната обработка в насока неопределеност.

Обект на настоящата статия представлява финансовата устойчивост на „Електроенергиен системен оператор“ ЕАД – търговското дружество, независим оператор на електропреносната система на Република България, част от групата на „Български енергиен холдинг“ ЕАД.

Целта е при използване на софтверен компютинг моделиране да се оцени финансовата устойчивост на споменатото дружество към 30.09.2023 г.

* **Юлиян Велков** – главен асистент, доктор, Международно Висше Бизнес Училище – Ботевград, e-mail: yuvelkov@ibsedu.bg

1. Същност на финансовата устойчивост на предприятието

В специализираната литература по бизнес икономика понятието за финансовата устойчивост на предприятието се интерпретира на фона на неопределеността, присъща на стопанската дейност, и риска от неплатежоспособност вследствие на използването на дългово финансиране.

Според автори „ние определяме финансовата устойчивост на една фирма като способност да генерира стойност за собствениците и да предоставя непрекъснатост (...) на операциите в дългосрочен план, използвайки оптимална комбинация от източници на финансиране“¹. Това е „система от икономически отношения, при които предприятието е способно да функционира в условия на риск и променяща се бизнес среда“². Представлява „икономическа категория, чиято същност се състои в осигуряване на равновесие между вътрешноприсъщите характеристики на предприятието“³. Финансовата устойчивост включва още способност за динамично поддържане и възстановяване на споменатото равновесие след евентуална външна намеса. Получава изява в постоянството на обръщаемостта на активите, генерирането на входящи парични потоци, финансови печалби през повече от един период.

Друга група автори третират финансовата устойчивост на предприятието в по-тясна връзка с платежоспособността и финансовия риск.⁴ И обосновават тезата, че разкрива „независимостта на предприятието от неговите кредитори и способността му да посреща и изплаща в срок дългосрочните си задължения“⁵.

Разпространено е още тълкуването на финансовата устойчивост от инвеститорско гледище „като ключов контролен параметър, допълващ стойността за акционерите, и може да се разглежда от рисковите инвеститори като второстепенно условие при вземането на инвестиционни решения“⁶.

Независимо от известните нюанси в съдържателно отношение обаче финансовата устойчивост се третира широко като функция на „структурата на капитала“⁷ и „способността на фирмата да поддържа подходяща структура на капитала“⁸. Това извежда на преден план „въпроса за източниците на финансиране и дела на собствения капитал сред тях, за състоянието и динамиката на тези източници от гледна точка на финансовото осигуряване на производствения процес и всички останали дейности“⁹. Насочва разработването на показатели и методики за оценка на разглежданото понятие към структурата на баланса между ресурсите и финансирането в ролята на предпоставка за поддържане на ликвидност и платежоспособност, осигуряване на стабилен превес на приходите над разходите, гъвкавост и ефективност на използване на паричните средства.

1 Zabolotnyy, S. and M. Wasilewski. *The Concept of Financial Sustainability Measurement: A Case of Food Companies from Northern Europe*. Warsaw: Warsaw University of Life Sciences, Poland, 2019

2 Касърова, В. *Модел и показатели за анализ на фин. устойчивост на компанията*: https://eprints.nbu.bg/id/eprint/637/1/FU_1_FINAL.pdf

3 Иванова, Р. *Анализ на финансовото състояние на предприятието*. София: ИК – УНСС, 2015, с. 197; Касърова, В. *Модел и показатели за анализ на фин. устойчивост на компанията*: https://eprints.nbu.bg/id/eprint/637/1/FU_1_FINAL.pdf

4 Тодоров, Л. *Съвременни модели за оценка на бизнеса*. София: Нова звезда, 2014, с. 198; Грачев, А. *Финансовата устойчивост на предприятия*. Москва: Дело и сервис, 2004 цит. по Иванова, Р. *Анализ на финансовото състояние на предприятието*. София: ИК – УНСС, 2015, с. 196

5 Михайлов, М., М. Гергова. *Икономически анализ*. Свищов, 2003, с. 327

6 Gleißner, W. et al. *Financial sustainability: measurement and empirical evidence*. *Journal of Business Economics*, 2022

7 Ван Хорн, Дж. *Основи управления финансами*. Москва: Финанси и статистика, 2003 цит. по Иванова, Р. *Анализ на финансовото състояние на предприятието*. София: ИК – УНСС, 2015, с. 196

8 Дамодаран, А. *Инвестиционна оценка*. Москва: Альпина Бизнес Букс, 2004 цит. по Иванова, Р. *Анализ на финансовото състояние на предприятието*. София: ИК – УНСС, 2015, с. 196

9 Касърова, В. *Финансов анализ*. София: НБУ, 2013, с. 173

2. Критерии и показатели за оценка на финансовата устойчивост

Понастоящем във финансовата теория отсъства изчерпателен единен набор от показатели за оценка на финансовата устойчивост на предприятието. Защитават се тезата, че „основен компонент в разчетните формули тук е капиталът – като цяло и отделни негови части.“¹⁰ В контекста на посоченото в настоящата разработка се възприема тесен подход, който се базира на оценките на седем коефициента, относителни измерители на изпълнението на критериите за наличие на, първо, солидна собствена капиталова база (преимуществено финансиране със собствен капитал), второ, собствено финансиране на текущата дейност, трето, пълно покритие на дълготрайните активи с дългосрочни източници, четвърто, устойчиво (дългосрочно) финансиране на активите с реализация в операциите, пето, рационална структура на дълга, и шесто, висока динамичност на краткотрайните активи.

Коефициент на автономност ($K_{\text{Авто}}$). Това е „един от най-важните показатели за финансовата устойчивост на предприятието“¹¹. Той характеризира участието на собствената капиталова база във финансирането на цялостната дейност. Разкрива степента на задлъжнялост:

$$K_{\text{Авто}} = \frac{\text{Собствен капитал}}{\text{Общо активи}} \quad (1)$$

По отношение на стойностната оценка на Коефициента на автономност се препоръчва тя да превишава 0.50¹². Особено неблагоприятен атестат за финансовата устойчивост на предприятието са орицателните стойности на разглеждания коефициент, които се установяват при декапитализация.

Коефициент на маневреност на собствения капитал ($K_{\text{Маневр. на СК}}$). Разкрива каква част от собствената капиталова база е инвестирана в активи с краткосрочна реализация. Високите и нарастващи стойности са показателни за солидна финансова устойчивост:

$$K_{\text{Маневр. на СК}} = \frac{\text{Собствен оборотен капитал}}{\text{Собствен капитал}} \quad (2)$$

Според автори „стремежът на мениджмънта трябва да бъде към поддържане на по-висока стойност на този коефициент (препоръчителна стойност: 0.2 – 0.5).“¹³

Коефициент на постоянен капитал ($K_{\text{Пост. к/л}}$). Показва относителния дял, който дългосрочните източници заемат в цялото финансиране на предприятието. Характеризира устойчивостта на стойността, намираща се под контрола на управлението:

$$K_{\text{Пост. к/л}} = \frac{\text{Собствен капитал} + \text{Дългоср. пасиви}}{\text{Собствен капитал} + \text{Дългоср. пасиви} + \text{Краткоср. пасиви}} \quad (3)$$

За долна граница на разглеждания показател автори посочват 0.7 ÷ 0.8.¹⁴

Коефициент на покритие на дълготрайните активи с постоянен капитал ($K_{\text{Покр. на ДА}}$). Показва релевантността между устойчивото финансиране и инвестиране в предприятието. Характеризира осигуреността с бавноизискуема стойност на фона на обема на полезността с нетекуща реализация. Отразява изпълнението на финансовото правило, според което активите с дълготрайна употреба трябва да бъдат придобивани единствено с дългосрочни източници.

¹⁰ Касърова, В. *Финансов анализ*. София: НБУ, с. 144–147.

¹¹ Михайлов, М., М. Гергова. *Икономически анализ*. Свищов, 2003, с. 328.

¹² Тодоров. Л. *Съвременни модели за оценка на бизнеса*. София: Нова звезда, 2014, с. 219.

¹³ Касърова, В. *Финансов анализ*. София: НБУ, с. 177.

¹⁴ Иванова, Р. *Анализ на финансовото състояние на предприятието*. София: ИК – УНСС, 2015, с. 203; Тодоров. Л. *Съвременни модели за оценка на бизнеса*. София: Нова звезда, 2014, с. 220.

$$K_{\text{Покр. на ДА}} = \frac{\text{Собствен капитал} + \text{Дългосрочни пасиви}}{\text{Дълготрайни активи}} \quad (4)$$

При финансова устойчивост разглежданият показател превишава 1.00¹⁵

Коефициент на осигуреност с нетен оборотен капитал ($K_{\text{Осиг. с НОК}}$). Представлява измерител на финансовата устойчивост с фокус върху дългосрочното финансиране на текущата дейност. Показва покритието, което постоянният капитал, инвестиран в краткотрайни активи, т.е. нетния оборотен капитал, създава за активите с реализация в кратък период:

$$K_{\text{Осиг. с НОК}} = \frac{\text{Нетен оборотен капитал}}{\text{Краткотрайни активи}} \quad (5)$$

По отношение на оптималността на Коефициента на осигуреност с нетен оборотен капитал при критичен литературен обзор не се откриват точни стойностни хипотези.

Коефициент на структура на привлечения капитал ($K_{\text{Стр. на привл. к/л}}$). Това е показател за финансовата устойчивост от гледище на срочната структура на дълговото финансиране. Характеризира строежа на стойността, която подлежи на възстановяване на база на нейната изискуемост във времето. Показва сумата на краткосрочните задължения, които съответстват на единица дългосрочен дълг:

$$K_{\text{Стр. на привл. к/л}} = \frac{\text{Краткосрочни задължения}}{\text{Дългосрочни задължения}} \quad (6)$$

Според мнения на автори „при значения на коефициента на финансово напрежение по-малки или равни на 0.5 се счита, че предприятието е финансово устойчиво“¹⁶.

Коефициент на динамичност на краткотрайните активи ($K_{\text{Дин. на КА}}$). Характеризира финансовата устойчивост с акцент върху гъвкавостта на ресурсите, предназначени за реализация в операциите. Представя маневреността на предприятието, като съизмерва парите в брой и безсрочни депозити, от една страна, и общата сума на краткотрайните активи, от друга:

$$K_{\text{Дин. на КА}} = \frac{\text{Парични средства}}{\text{Краткотрайни активи}} \quad (7)$$

По принцип „при значения на коефициента по-големи или равни на 0.5 се счита, че предприятието е финансово устойчиво.“¹⁷ Същевременно според автори „за предпочитане е показателят да се изчислява на базата на средногодишните стойности на паричните средства и краткотрайните активи“¹⁸.

Представените показатели възпроизвеждат тесен подход към оценката на финансовата устойчивост на предприятието. Те оценяват структурата на комплекса от активи, собствен капи-

¹⁵ **Иванова, Р.** Анализ на финансовото състояние на предприятието. София: ИК – УНСС, 2015, с. 204

¹⁶ **Иванова, Р.** Анализ на финансовото състояние на предприятието. София: ИК – УНСС, 2015, с. 204

¹⁷ **Иванова, Р.** Анализ на финансовото състояние на предприятието. София: ИК – УНСС, 2015, с. 204

¹⁸ **Тодоров, Л.** Съвременни модели за оценка на бизнеса. София: Нова звезда, 2014, с. 221

тал и пасиви като база за трайно създаване на ценности за клиентите, собствениците и обществото. Обуславят способността за навременно изплащане на паричните задължения при настъпване на тяхната изискуемост. Оптималността на стойностните оценки на представените показатели възпльщават както универсални критерии, така и зависимости от отрасловата принадлежност на бизнеса и условията на заобикалящата среда. Налагат обработване на данните от финансовите отчети на предприятието в единство с експертното знание, опита, интуицията на участващите в оценяването лица. При това се въвежда проблемът с неопределеността в икономическото изследване. Налага се надграждане на конвенционалните оценителски методи с инструменти, които позволяват информационна обработка и подпомагане на вземането на решения в условия на неопределеност. Като перспективна възможност се откроява разработването и използването на модели, базирани на теорията на размитите множества и на свързаната с тях размита логика.

3. Софт компютинг модел за оценка на финансовата устойчивост на „Електроенергиен системен оператор“ ЕАД

Софт компютинг моделът за оценка на финансовата устойчивост на „Електроенергиен системен оператор“ ЕАД се разработва като импликация на размитите множества и размитата логика при моделирането на финансова информация. В него точността и еднозначността, характерни за конвенционалните финансови показатели, се интегрират с експертните знания, индивидуалния опит, интуицията на човешкото мислене. Съдържа седем входни променливи, правила и изходна променлива (Фигура 1).

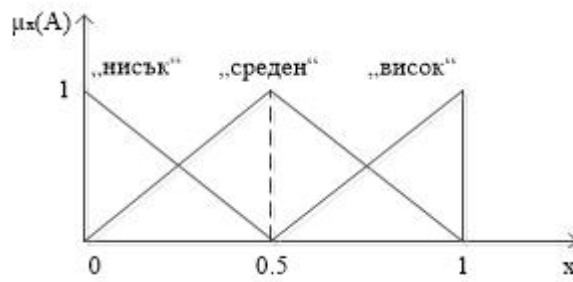


Фигура 1. Софт компютинг модел за оценка на финансовата устойчивост на „Електроенергиен системен оператор“ ЕАД

3.1. Входни променливи

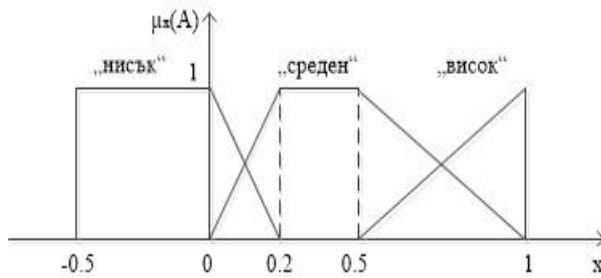
Входните променливи са измерители на експертните хипотези и реалните оценки на показатели на финансовата устойчивост. Те възпроизвеждат информация, извлечена от отчета за финансовото състояние на предприятието, и експертното знание, индивидуалния опит, интуицията на участващите в оценяването лица. Подлагат се на моделиране с размити лингвистични променливи.

Входна променлива „Коефициент на автономност“ (ВП $K_{\text{авт}}$). Оценява хипотетичните и реалните стойности на едноименната характеристика на финансовата устойчивост на предприятието. Моделира се с размитата лингвистична променлива (РЛП) „Коефициент на автономност“, чиято дефиниционна област представлява двустранно затвореният интервал между 0 и 1, терм-множеството съдържа три лингвистични стойности – „нисък“, „среден“ и „висок“, а синтактичното и семантичното правило изпълняват логическата операция дизюнкция (Фигура 2).

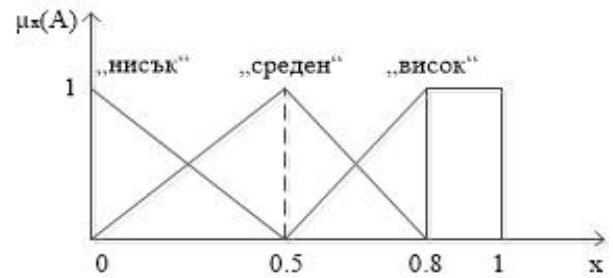


Фигура 2. РЛП „Коефициент на автономност“

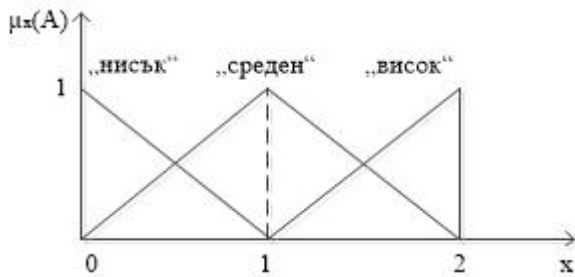
Размитите лингвистични променливи, с които се моделират останалите входни променливи, са представени на Фигура 3 ÷ Фигура 8.



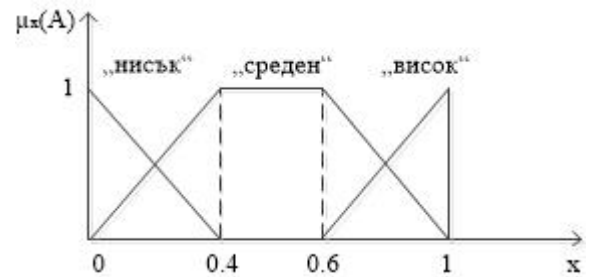
Фигура 3. РЛП „Коефициент на маневреност на собствения капитал“



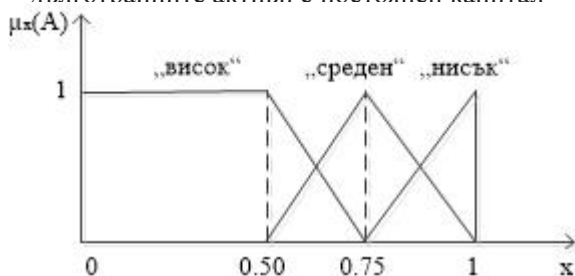
Фигура 4. РЛП „Коефициент на постоянен капитал“



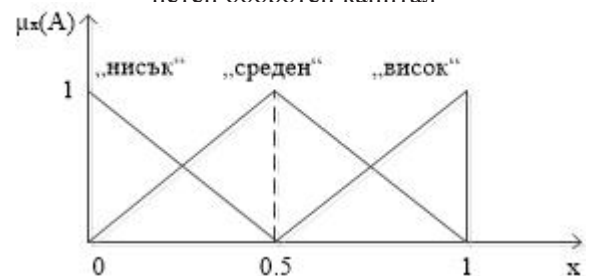
Фигура 5. РЛП „Коефициент на покритие на льготнарайните активи с постоянен капитал“



Фигура 6. РЛП „Коефициент на осигуреност с нетен оборотен капитал“



Фигура 7. РЛП „Коефициент на структура на привлечения капитал“

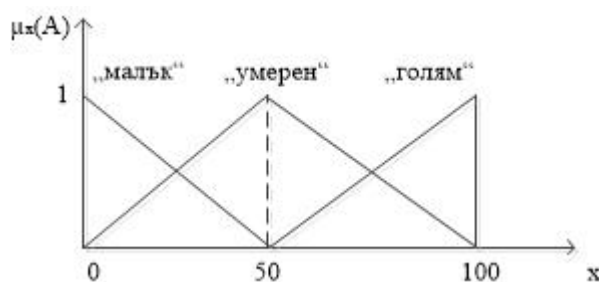


Фигура 8. РЛП „Коефициент на динамичност на краткотр. активи“

Входните променливи, моделирани с размити лингвистични променливи, осигуряват първичната обработка на финансовата информация.

3.2. Изходна променлива

Изходната променлива Индекс на финансова устойчивост ($I_{\text{Фин. уст.}}$) се въвежда с цел да позволи точно оценяване на едноименната интегрална характеристика на предприятието. Тя не съществува в актуалната финансова теория и практика. В настоящото изследване се разработва като уникален измерител, като ниските ѝ стойности изразяват преобладаващо реализиране на хипотезите „нисък“, по-рано представени за входните променливи, и респективно наличие на малка финансова устойчивост; обратно, високите стойности са резултат на доминиращо сбъдване на хипотезите „висок“ на входните променливи и голяма финансова устойчивост. За моделиране на изходната променлива Индекс на финансова устойчивост в настоящата статия се разработва едноименна размита лингвистична променлива (РЛП), като нейна дефиниционна област представлява двустранно затвореният интервал между 0 и 100, терм-множеството включва три лингвистични стойности – „малък“, „умерен“ и „голям“, а синтактичното и семантичното правило реализират логическата операция дизюнкция (Фигура 9).



Фигура 9. РЛП „Индекс на финансова устойчивост“

Следва формализиране на връзките между лингвистичните стойности на входните променливи и лингвистичните стойности на изходната променлива.

3.3. Правила

Правилата създават алгоритъм за комплексно оценяване на финансовата устойчивост, като възпроизвеждат субектната логика и набор от действия, с които се достига до размит резултат. Формализират се с Метода на разстоянията. (На тази база настоящият софтверен модел се класифицира в групата на Такаги-Сугено размитите модели¹⁹.) За стандартизиране на комплексната оценка на размития резултат $[0, 1]$ се приема, че сумарната значимост на всички входни променливи възлиза на единица; приема се също, че всички входни променливи имат еднаква значимост, както и че вместо отдалечеността на реалното изпълнение от най-благоприятното (най-високото, еталонното), се установява реципрочната стойност. Ето защо колкото по-висока и близка до единица е оценката на 7-критериалното (по броя на входните променливи, б.а.) сбъдване на всяка една от хипотезите „нисък“, „среден“ и „висок“, толкова по-голям е нейният принос към стойностната оценка на Индекса на финансова устойчивост. Обратно, колкото по-ниска е оценката на 7-критериалното реализиране на всяка една от трите хипотези, толкова по-слаб е нейният ефект върху стойностната оценка на споменатия индекс.

На практика правилата, формализирани с Метода на разстоянията, осъществяват комплексно 7-критериално ($i = 7$) сравнително оценяване на изпълнението на сценариите „нисък“ (Правило 1), сценариите „среден“ (Правило 2) и сценариите „висок“ (Правило 3) на входните променливи. На тази база се определя действителната оценка на съответните стойности на размитата

¹⁹ Kaufman, A., M. Gupta. *Introduction to Fuzzy Arithmetic. Theory and Applications*. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1991; Zimmermann, H. *Fuzzy Sets, Decision Making and Expert Systems*. Boston: Kluwer Academic Publishers Norwell, 2000.

лингвистична променлива, модел на изходната променлива Индекс на финансова устойчивост (ИП И_{Фин. уст.}):

Правило 1:

$$\text{Ако } \left\{ \begin{array}{l} \text{ВП } K_{\text{Авт}} \text{ е „нисък“ и ВП } K_{\text{Маневр. на СК}} \text{ е „нисък“ и} \\ \text{ВП } K_{\text{Пост. к/л}} \text{ е „нисък“ и ВП } K_{\text{Покр. на ДА}} \text{ е „нисък“ и ВП} \\ K_{\text{Осиг. с НОК}} \text{ е „нисък“ и ВП } K_{\text{Стр. на привл. к/л}} \text{ е „нисък“ и ВП} \\ K_{\text{Дин. на КА}} \text{ е „нисък“,} \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{то ИП И}_{\text{Фин. уст.}} \\ \text{е „малък“} \end{array} \right.$$

Правило 2:

$$\text{Ако } \left\{ \begin{array}{l} \text{ВП } K_{\text{Авт}} \text{ е „среден“ и ВП } K_{\text{Маневр. на СК}} \text{ е „среден“ и} \\ \text{ВП } K_{\text{Пост. к/л}} \text{ е „среден“ и ВП } K_{\text{Покр. на ДА}} \text{ е „среден“ и ВП} \\ K_{\text{Осиг. с НОК}} \text{ е „среден“ и ВП } K_{\text{Стр. на привл. к/л}} \text{ е „среден“ и} \\ \text{ВП } K_{\text{Дин. на КА}} \text{ е „среден“,} \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{то ИП И}_{\text{Фин. уст.}} \\ \text{е „умерен“} \end{array} \right.$$

Правило 3:

$$\text{Ако } \left\{ \begin{array}{l} \text{ВП } K_{\text{Авт}} \text{ е „висок“ и ВП } K_{\text{Маневр. на СК}} \text{ е „висок“ и} \\ \text{ВП } K_{\text{Пост. к/л}} \text{ е „висок“ и ВП } K_{\text{Покр. на ДА}} \text{ е „висок“ и ВП} \\ K_{\text{Осиг. с НОК}} \text{ е „висок“ и ВП } K_{\text{Стр. на привл. к/л}} \text{ е „висок“ и ВП} \\ K_{\text{Дин. на КА}} \text{ е „висок“,} \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{то ИП И}_{\text{Фин. уст.}} \\ \text{е „голям“} \end{array} \right.$$

Където:

$$И_{\text{Фин. уст.}} \text{ " малък" } = 1 - \sqrt{\sum_{i=1}^7 \frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{\text{Входна променлива } i \text{ "нисък"}}{\text{Входна променлива}_{\text{еталон}}} \right)^2} \quad (8)$$

$$И_{\text{Фин. уст.}} \text{ " умерен" } = 1 - \sqrt{\sum_{i=1}^7 \frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{\text{Входна променлива } i \text{ "среден"}}{\text{Входна променлива}_{\text{еталон}}} \right)^2} \quad (9)$$

$$И_{\text{Фин. уст.}} \text{ " голям" } = 1 - \sqrt{\sum_{i=1}^7 \frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{\text{Входна променлива } i \text{ "висок"}}{\text{Входна променлива}_{\text{еталон}}} \right)^2} \quad (10)$$

Софткомпютинг моделът за оценка на финансовата устойчивост на предприятието се привежда в действие чрез реализация с данни за „Електоренергиен системен оператор“ ЕАД.

4. Резултати и анализ

Софт компютинг моделът за оценка на финансовата устойчивост на предприятието функционира чрез стандартизирана обработка на финансова информация в условия на неопределеност. Това са унифицирани действия, в които въз основа на експертни знания и фактическите оценки

на седем показателя, получени от финансовите отчети на „Електроенергиен системен оператор“ (ЕСО) ЕАД се достига до обобщен точен стойностен резултат. Реализира се чрез последователно размиране на входната информация, пресмятане на правилата и деразмиране на получения резултат.

4.1. Размиране на входната информация

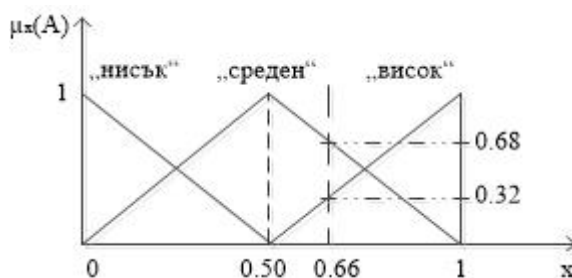
Състои се в трансформиране на реалните данни, получени от последния публикуван към момента отчет за финансовото състояние на ЕСО ЕАД (Таблица 1), в лингвистични стойности.

Таблица 1. Показатели за фин. устойчивост на ЕСО ЕАД (30.09.2023 г.)

Показатели	$K_{\text{Авт}}$	$K_{\text{Маневр. на СК}}$	$K_{\text{Пост. к/л}}$
1	2	3	4
30.09.2023 г.	0.66	-0.2	0.94

$K_{\text{Покр. на ДА}}$	$K_{\text{Осиг. с НОК}}$	$K_{\text{Стр. на привл. к/л}}$	$K_{\text{Дин. на КА}}$
5	6	7	8
1.19	0.70	0.23	0.23

Размиране на Коефициента на автономност. Реалната стойност на Коефициента на автономност – 0.66 се размива единствено в лингвистичната стойност на хипотезата „среден“ (Фигура 10).



Фигура 10. Размиране на Коефициента на автономност

Размирането на реалните стойности на останалите коефициенти за финансовата устойчивост на ЕСО ЕАД е показано в обособен вид в Таблица 2. В същата таблица се съдържа колона с данни, които показват най-високата (еталонната) степен на принадлежност за всеки коефициент.

Таблица 2. Размити входни променливи

Входни променливи	Принадлежност към лингв. стойност			Принадлежност еталон
	„нисък“	„среден“	„висок“	
ВП $K_{\text{Авт}}$	0.00	0.68	0.32	0.68
ВП $K_{\text{Маневр. на СК}}$	1.00	0.00	0.00	1.00
ВП $K_{\text{Пост. к/л}}$	0.00	0.00	1.00	1.00
ВП $K_{\text{Покр. на ДА}}$	0.00	0.81	0.19	0.81
ВП $K_{\text{Осиг. с НОК}}$	0.00	0.75	0.25	0.75
ВП $K_{\text{Стр. на привл. к/л}}$	0.00	0.00	1.00	1.00
ВП $K_{\text{Дин. на КА}}$	0.54	0.46	0.00	0.54

Резултатите от размиването на входната информация, която постъпва в Софт компютинг модела за оценка на финансовата устойчивост на ЕСО ЕАД, изразени като лингвистични стойности със съответни степени на принадлежност, се подлагат на последващо агрегиране при пресмятането на правилата.

4.2. Пресмятане на правилата

Това е втори етап на информационната обработка в Софт компютинг модела за оценка на финансовата устойчивост на ЕСО ЕАД. Обхваща изпълнението на логическия модел, който възпроизвежда експертното мислене на субекта на изследването. Базира се на резултатите от вече извършеното размиване на входната информация и алгоритъма, заложен в самите правила. На практика определя реализацията на лингвистичните стойности – „малък“, „умерен“ и „голям“, на изходната променлива „Индекс на финансова устойчивост“.

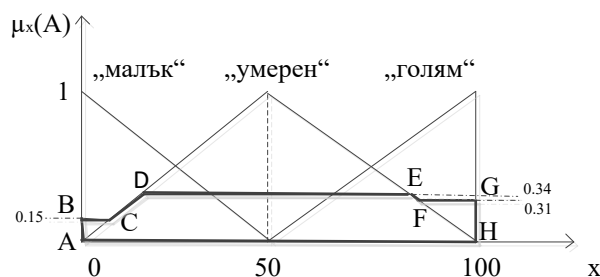
Пресмятането на правилата е показано във Формула 11 ÷ Формула 13:

$$\begin{aligned}
 & I_{\text{фин.уст.}} \text{ "малък"} = \\
 & = 1 - \sqrt{\frac{\frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{0.00}{0.68}\right)^2 + \frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{1.00}{1.00}\right)^2 + \frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{0.00}{1.00}\right)^2 + \frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{0.00}{0.81}\right)^2 +}{\frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{0.00}{0.75}\right)^2 + \frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{0.00}{1.00}\right)^2 + \frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{0.54}{0.54}\right)^2}} = 0.15
 \end{aligned} \tag{11}$$

$$\begin{aligned}
 & I_{\text{фин.уст.}} \text{ "умерен"} = \\
 & = 1 - \sqrt{\frac{\frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{0.68}{0.68}\right)^2 + \frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{0.00}{1.00}\right)^2 + \frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{0.00}{1.00}\right)^2 + \frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{0.81}{0.81}\right)^2 +}{\frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{0.75}{0.75}\right)^2 + \frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{0.00}{1.00}\right)^2 + \frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{0.46}{0.54}\right)^2}} = 0.34
 \end{aligned} \tag{12}$$

$$\begin{aligned}
 & K_{\text{фин.уст.}} \text{ "голям"} = \\
 & = 1 - \sqrt{\frac{\frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{0.32}{0.68}\right)^2 + \frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{0.00}{1.00}\right)^2 + \frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{1.00}{1.00}\right)^2 + \frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{0.19}{0.81}\right)^2 +}{\frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{0.25}{0.75}\right)^2 + \frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{1.00}{1.00}\right)^2 + \frac{1}{7} \times \left(1 - \frac{0.00}{0.54}\right)^2}} = 0.31
 \end{aligned} \tag{13}$$

Следва агрегиране на резултатите от пресмятането на правилата в конструкта на РЛП „Индекс на финансова устойчивост“ (Фигура 11).



Фигура 11. Размита оценка на изходната променлива „Индекс на финансова устойчивост“

Резултатите от пресмятането на правилата се превръщат в обща точна стойност на финансовата устойчивост в следващия, последен етап от работния алгоритъм на софтверния модел.

4.3. Деразмиване на резултата

Представява завършващ етап от алгоритъма за работа на Софт компютерния модел за оценка на финансовата устойчивост на ЕСО ЕАД. По време на него лингвистичните стойности на изходната променлива се трансформират в обща точна стойност. Извършва се по Метода на среднопретеглената стойност (Метод на геометричния център на тежестта), като търсеният резултат представлява x-координата на точката, която е геометричен център на многоъгълната фигура ABCDEF (Фигура 9):

$$I_{\text{фин.уст.}} = \frac{[(0 \times 0) + (0 \times 0.15) + (7.50 \times 0.15) + (17 \times 0.34) + (83 \times 0.34) + (84.50 \times 0.31) + (100 \times 0.31) + (100 \times 0)]}{0 + 0.15 + 0.15 + 0.34 + 0.34 + 0.31 + 0.31 + 0} = 57.70 \quad (14)$$

Индексът на финансова устойчивост на „Електроенергиен системен оператор“ ЕАД към 30.09.2023 г. възлиза на 57.70 пункта. Тази стойност на фона на експертните знания, опита и интуицията на участващите в оценяването лица се определя като „умерена“ с неголям запас от стабилност. Тя показва, че комплексът от активи, собствен капитал и пасиви създава леко завишена (спрямо нормалното ниво) сигурност за дългосрочното изпълняване на обичайния производствен и търговски оборот. Налице е стратегически потенциал за изплащане в срок и пълен обем на паричните задължения при настъпване на тяхната изискуемост. При това големината и качеството на полезността, намираща се под контрола на мениджмънта, покриват с остатък величината и срочността на дължимата стойност. Съществува достатъчно солидна капиталова база, както и много рационално структурирана задължнялост. Изпълняват се строгите изисквания за пълно покритие на дългосрочните инвестиции и на текущите ресурси с бавноизискуемо финансиране. Забележителна е обаче липсата на маневреност на собствения капитал.

Индексът на финансова устойчивост на „Електроенергиен системен оператор“ ЕАД може да бъде използван за откриване на тенденции в развитието на споменатото предприятие, както и за извършване на сравнителен анализ с електропреносните оператори на страните от единното енергийно пространство. За целите на стратегическото управление подлежи на сценарийно планиране, като размитите лингвистични променливи, модели на входните променливи, вместо хипотезите за оптималност, възпроизвеждат съответни сценарии за бъдещето на активите, собственния капитал и пасивите.

Заключение

Софт компютерният подход за оценка на финансовата устойчивост на предприятието предлага интелигентна възможност за икономическо моделиране в условия на неопределеност. В него информацията от конвенционални финансови коефициенти се интегрира с експертното знание, опита, интуицията на заинтересованите лица. Усъвършенства се базата за вземане на решения посредством възпроизвеждане на мисленето на човека. Сред главните предимства на споменатия подход може да се посочат високата скорост на информационната обработка, голямата гъвкавост по отношение на броя и вида на входните променливи, адаптивността спрямо задачите на конкретното изследване и информационно осигуряване. Откроява се също неговата робастност, както и широката приложимост в различни по големина и история предприятия. Компютърно програмируем е в среда на MATLAB с възможностите на Simulink. В контекста на предизвика-

телствата и трансформациите в икономиката, финансите и технологиите може да бъде използван за създаване на предвидимост в интерес на бизнеса, държавата и обществото като цяло.

ЛИТЕРАТУРА

- Василева, М.** *Размити множества. Теория и практика.* Шумен: НБУ „Васил Левски“, 2008// **Vasileva, M.** *Razmiti mnojestva. Teoriya i praktika.* Shumen: NVU “Vasil Levski”, 2008
- Владимиров, В.** 2004. *Моделиране на критични ситуации и събития чрез размити множества и размита логика.* Варна: ВСУ “Черноризец храбър”, 2004// **Vladimirov, V.** *Modelirane na kritichni situiacii i subitiya chrez razmiti mnojestva i razmita logica.* Varna: VSU “Chernorizec Hrabur”, 2004
- Дамодаран, А.** *Инвестиционна оценка: инструменти и методи оценки любых активов.* Москва: Альпина Бизнес Букс, 2004// **Damodaran, A.** *Invesicionnaya ocenka: instrumenti i metodi ocenka lyubimih aktivov.* Moskva: Alpina Biznes Buks, 2004
- Димитрова, Ж. и кол.** Математика на неопределеността. *Управление и образование*, том VI (4) 2010, 247–254// **Dimitrova, J. i kol.** *Matematika na neopredelenostta. Upravlenie i obrazovanie*, tom VI (4) 2010, p. 247–254
- Иванова, Р.** *Анализ на финансовото състояние на предприятието.* София: ИК – УНСС, 2015// **Ivanova, R.** *Analiz na finansovoto sustoyanie na predpriyatieto.* Sofia: IK – UNSS, 2015
- Касърова, В.** *Модели и показатели за анализ на фин. устойчивост на компанията:* https://eprints.nbu.bg/id/eprint/637/1/FU_1_FINAL.pdf; (06.02.2024 г.)// **Kasarova, V.** *Modeli I pokazateli za analiz na finansovata ustoichivost na kompaniyata.* https://eprints.nbu.bg/id/eprint/637/1/FU_1_FINAL.pdf; (06.02.2024)
- Касърова, В.** *Финансов анализ.* София: НБУ, 2013// **Kasarova, V.** *Finansov analiz.* Sofia: NBU, 2013
- Михайлов, М., М. Гергова.** *Икономически анализ.* Свищов, 2003// **Mihailov, M., M. Gegova.** *Ikonomicheski analiz.* Svishtov, 2003
- Тодоров, Л.** *Съвременни модели за оценка на бизнеса.* София: Нова звезда, 2014// **Todorov, L.** *Suvremenni modeli za ocenka na biznesa.* Sofia: Nova Zvezda, 2014
- Gleißner, W. et al.** *Financial sustainability: measurement and empirical evidence.* *Journal of Business Economics*, 2022//<https://doi.org/10.1007/s11573-022-01081-0> (06.02.2024)
- Kaufman, A. and M. Gupta.** *Introduction to Fuzzy Arithmetic. Theory and Applications.* New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1991
- Zabolotnyy, S. and M. Wasilewski.** *The Concept of Financial Sustainability Measurement: A Case of Food Companies from Northern Europe.* Warsaw: Warsaw University of Life Sciences, Poland, 2019 <file://www.mdpi.com/journal/sustainability> (06.02.2024)
- Zimmermann, H.** *Fuzzy Sets, Decision Making and Expert Systems.* Boston: Kluwer Academic Publishers Norwell, 2000
- <https://www.eso.bg/> – Корпоративен сайт на „Електроенергиен системен оператор“ ЕАД (06.02.2024 г.)