

## РАЗМИТ МОДЕЛ ЗА ОБЩА ОЦЕНКА И АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЕТО

Георги Киров, Юлиян Велков<sup>1</sup>

Изграждането на размит модел, предназначен за обща оценка и анализ на финансовото състояние на предприятието, представлява конкретизация на икономико-математическото моделиране на база интелигентни технологии. Това засяга „постановката, конструирането, интерпретацията и използването на математически модели за решаване на изследователски и приложни задачи в научната област икономика“<sup>2</sup>. В отделното предприятие изграждането на размит модел за обща оценка и анализ на финансовото състояние се обвързва с разширяването на системността – ключова характеристика на финансово-стопанския анализ, и с усъвършенстването на методиката на детайлното вникване в счетоводния баланс, респ. в изграждащите го активи, собствен капитал и пасиви.

Реализирането на размития модел е съобразено с изискванията за изграждане на сложни системи. Съвременните подходи в моделирането налагат да се следва определената последователност, която да отговаря на съответните процедури при реализирането на широк кръг от системи (Фигура 1).



Фигура 1. Жизнен цикъл на сложна симулационна система

В процеса на работа научният колектив е преминал през всички етапи на създаването на една сложна система, като се започне от ранните етапи на проучването и системния анализ и се завърши с реализацията и тестването:

- **Проучване** – изготвяне на заданието и дефиниране на предметната област на модела. Подробно се анализират аргументите и необходимостта от създаване на размит модел за обща оценка и анализ на финансовото състояние на предприятието.
- **Системен анализ** – определяне на изискванията към модела. В резултат на системния анализ се подобряват възможностите за бързо синтезиране и ефективно организиране на размития модел. Показва се ползата от прилагането на интелигентни технологии при моделиране на система, насочена към обща оценка и анализ на финансовото състояние на дадено предприятие.

<sup>1</sup> Авторите на студията – доц. д-р Георги Киров и Юлиян Велков, са от Института по системно инженерство и роботика при БАН.

<sup>2</sup> Атанасов, Б., Предиизвикателствата пред икономико-математическото моделиране, Икономическа мисъл, Изд. на Икономически институт на БАН, кн. 5/2006, стр.97-98.

- **Проектиране** – определяне на теоретичен и методологичен инструментариум за реализиране на дефинираните по време на системния анализ системи.
- **Реализация и тестване** – разработване на контролен пример, анализ на получените резултати, оптимизиране на алгоритми, откриване на грешки, корекции.

## 1. УВОД

Изграждането на размит модел за обща оценка и анализ на финансовото състояние на предприятието заема ключово място в моделирането на финансово-стопанския анализ. Неговото проучване се основава на по-рано развиващата се представа за методите и моделите в стопанския анализ. Предпоставки за размития модел се съдържат и в непрестанния стремеж за теоретично и методологично усъвършенстване на комплексността на анализа, на многостранността на установяването „до каква степен финансовото състояние на предприятието е способствало за нормално изпълнение на неговите задачи и да се определи как фактическото изпълнение на тези задачи е оказало влияние върху неговото финансово състояние“<sup>1</sup>. В съвременното икономико-математическо моделиране изграждането на размит модел, който да е предназначен за обща оценка и анализ на финансовото състояние на предприятието, се обвързва тясно с усъвършенстване на *подхода към „дееспособността на дадено предприятие като стопански субект“*<sup>2</sup>. По този начин теорията и практиката на финансово-стопанския анализ се *интегрира с възможностите, присъщи на размитите множества и размитата логика*.<sup>3</sup> По отношение оценката и анализа на финансовото състояние конкретно, споменатото интегриране обхваща още счетоводството, финансите, управлението. Ето защо, размитото моделиране на оценката и анализа на финансовото състояние не се ограничава само в изследването „*капиталово инвестиране – капиталово финансиране*“. Не се конкретизира и единствено върху анализа на (не)равновесието между степента на ликвидност (на активите) и степента на изискуемост (на пасивите), нито пък само в изучаването на капиталовата собственост. Изгражданият размит модел трябва да *интегрира* всички горепосочени изследвания. По този начин се създава възможност за значително развитие на *системността в подхода към счетоводния баланс, респ. към изграждащите го активи, собствен капитал и пасиви*. Посредством моделирането на финансово-стопанския анализ на база размитите мно-

<sup>1</sup> Ваклиев, Гр., Д. Колев, Н. Николов, М. Найденов, Анализ на стопанската дейност, ДИ „Наука и изкуство“, С., 1979, стр. 157; вж. също Добрев, Д., Теория и анализ на балансите, ДИ „Наука и изкуство“, С., 1950, стр. 104; Йорданов, Д., Т. Тотев, Счетоводство и анализ на баланса на промишленото предприятие, С., „Наука и изкуство“, 1965, стр. 266.

<sup>2</sup> Велков, М., Коментар по прилагането на Международните счетоводни стандарти, „Апис – Ромил Колев“, С., 2002, стр. 42-43.

<sup>3</sup> Zadeh, L. A., Information and Control, 1968, vol. 8, № 3, pp.338-353; Tavakkoli, M., A. Jamali, A. Ebrahimi, New Method to Evaluate Financial Performance of Companies by Fuzzy Logic: Case Study, Drug Industry of Iran, Asia Pacific Journal of Financial and Banking Research, Vol. 4, №4.2010, p. 15-24; Sankar, K., M., Sushmita, Fuzzy Logic and Expert Systems Applications, 1998; Масалович, А., Нечеткая логика: на гребне „третьей волны“, [http://www.tora-centre.ru/fuzzy/fuzi\\_i.htm](http://www.tora-centre.ru/fuzzy/fuzi_i.htm); Василева, М., Размити множества. Теория и практика, Шумен, 2008.

жества и размитата логика се предпоставя и усъвършенстването на комплексността в представата за финансовото състояние, като цяло.<sup>1</sup>

**Целта на настоящата разработка** е да се изгради икономико-математически модел, който да позволява обща оценка и анализ на финансовото състояние на предприятието, като за теоретична база се използват водещи съотношения между активите, собствения капитал и пасивите в счетоводния баланс, а за методологичен инструментариум – размитите множества, размитите „if-then“ правила и размитите съждения<sup>2</sup>.

## 2. ПОСТАНОВКА НА ПРОБЛЕМА

Системният анализ на финансовото състояние на предприятието може да се определи като комплексно и детайлно вникване във финансовото равновесие на отчетната единица. Неговото моделиране предполага създаване на модел, който да отразява *имуществен* или *функционален* подход към информацията в счетоводния баланс.<sup>3</sup> В тази връзка, при първия от споменатите подходи – имуществен, в разработвания модел изследването на активите, собствения капитал и пасивите се имплементира с помощта на *размитите експертни системи* от гледна точка на инвеститорите. По този начин в създадения модел се акцентира върху опознаването на (не)равновесието между срока на обръщаемост на активите и срока на възвръщаемостта на задълженията. Може да се каже дори, че отразявайки имуществен подход в анализа на финансовото състояние, моделирането се обвързва с анализ предимно на ликвидността и платежоспособността на предприятието. При втория подход – функционален, изследването на счетоводния баланс се имплементира като се използва богатият инструментариум на *размитите множества, размитите „if-then“ правила и размитите експертни съждения* от позицията на ръководството на отчетната единица. Това отдава приоритет на анализа на равновесието активи – пасиви, но в контекста на отделните фази и етапи на стопанската дейност. Като цяло, отразявайки имуществен или функционален подход към оценката и анализа на финансовото състояние, в основата на *размития модел се залагат ключови съотношения между обектите на счетоводния баланс и съответстващи на значенията им хипотези за финансовото състояние*.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> По повод на системността и комплексността в икономико-математическото моделиране проф. Камен Миркович разяснява: „Моделирането, в т. ч. и математическото моделиране, е процес на формализация, който се реализира чрез системния подход. Той изисква разглеждане на икономическия обект, явление или процес като система. Системният подход е комплексно изучаване на дадена икономическа реалност като единно цяло. Това означава да се изследват явленията и процесите в тяхната взаимна връзка и обусловеност.“ – Миркович, К., Математическа икономия, УИ „Стопанство“, С., 1991, стр. 7.

<sup>2</sup> Размитите множества, размитите „if-then“ правила и размитите съждения са концептуална основа за изграждане на размити експертни системи. Последните са известни още като размити системи, базирани на правила, размити модели или – най-общо, софтверни модели – вж. Киров, Г., Софтверни модели в компютърни мрежи, Дисертация за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“, Институт по компютърни и комуникационни системи при БАН, С., 2002, стр. 7.

<sup>3</sup> Михайлов, М., Р. Колева, Анализ на финансовите отчети, „Фабер“, Свищов, 2009, стр. 81.

<sup>4</sup> Съотношенията са подробно разработени в Трифонов, Тр., Теория на счетоводството, „Тракия-М“, С., 1999, стр. 196-199; също в Трифонов, Тр., С. Трифонова, Финансов анализ на фирмата, I част, „Сиела“, С., 2001, стр. 35-38.

## 2.1. Собствен капитал спрямо дълготрайни активи

Съотношението между собствения капитал и дълготрайните активи представлява **собствения оборотен капитал**. Като характеристика на финансовото състояние то изразява стойностната оценка на оборотните ресурси, които се притежават от предприятието, и се явява част от капитала, вложен от собствениците, от натрупаните резерви и от положителния финансов резултат. Собственият оборотен капитал е количествена мярка на стойността на краткотрайните активи, финансирани с притежаван от самата отчетна единица капитал. В традиционната методика на финансово-стопанския анализ размерът на собствения оборотен капитал се определя в абсолютна сума:

$$\text{Собствен капитал} - \text{Дълготрайни активи}, \quad (1)$$

или в относителна стойност:

$$\frac{\text{Собствен капитал}}{\text{Дълготрайни активи}}, \quad (2)$$

При оценката и анализа на *Собствения оборотен капитал* основен източник на информация е отчетът Баланс и по-конкретно – неговите раздели: Собствен капитал (в страна Пасиви) и Дълготрайни активи (в страна Активи). В случаите, в които в счетоводния баланс няма отделно представяне на дълготрайните активи, каквато хипотеза може да се формулира съгласно МСС 1 – Представяне на финансови отчети,<sup>1</sup> то в горепосочените формули се имат предвид стойностите на онези активи, чиито степени на ликвидност съответстват на степените на ликвидност, характерни за дълготрайните активи. Аналогично, възможността за представяне в самостоятелен раздел на записания, но невнесен капитал, както се предвижда в НСФОМСП 1 – Представяне на финансови отчети, не променя съществено оценката на собствения оборотен капитал.

Върху по-широка теоретична основа източници на интереса към собствения оборотен капитал се съдържат в класическите постановки за формите и отношенията на собственост, разбирани като израз на производствените отношения вътре в предприятието.<sup>2</sup> Откриват се също в схващанията за полезността и „възможността за присвояване“ като особено свойство на благо, даващо възможност да се установи собственост върху него“<sup>3</sup>. Конкретно в областта на финансово-стопанския анализ изследването на собствения оборотен капитал се преплита тясно с анализа на оборотния капитал.<sup>4</sup> Като

<sup>1</sup> МСС 1 – Представяне на финансови отчети, т. 51 – вж. Международни стандарти за финансови отчети (МСФО™), „Нова звезда“, С., 2006.

<sup>2</sup> Вж. Бекярова, Катя Р., Б. Велев, И. Пипев, Икономически теории: Икономическата мисъл от древността до наши дни, ИК „Хермес“, 2006, стр. 459.

<sup>3</sup> Вж. Кънев, М., Икономически теории: Прозрения и пристрастия на великите икономисти, „АБАГАР“, 2005, стр. 256; Има се предвид теорията, която американският икономист от края на XIX и началото на XX век Джон-Бейтс Кларк (1847-1938) описва в произведението си „Философия на богатството“ (1887). Същата обаче поради многото си несъвършенства, се смята за незавършена.

<sup>4</sup> В някои специализирани източници понятията собствен оборотен капитал и собствени оборотни средства се използват като синоними. Според нас въпреки смисловата близост между „собствен оборотен капитал“ и „собствени оборотни средства“, принципното различие между тях остава: с първото понятие



се позовават на западната практика, някои автори дори отъждествяват изследването на собствения оборотен капитал с анализа на работещия капитал.<sup>1</sup> В резултат се отстранява самостоятелността на всяко от посочените понятия и на тяхното аналитично опознаване. Отъждествяването на собствения оборотен капитал с работещия капитал може да се разглежда и като отхвърляне на възможността за смесено – със собствен и привлечен капитал, финансиране на оборотните ресурси.

По отношение стойностната оценка на съотношението между собствения капитал и дълготрайните активи, като израз на собствения оборотен капитал, още към средата на миналия век се пише, че различаваме:

- а) потребност от оборотни средства, обезпечавачи едно минимално и постоянно запасяване с материал;
- б) допълнителна потребност от оборотни средства, възникваща в периоди на максимални сезонни обезпечавания с материални запаси.

Докато първият вид потребности носи постоянен характер, вторият вид е от временен, повтарящ се ежегодно характер.<sup>2</sup> Еднозначна теза се открива и по-късно.<sup>3</sup> Следователно още тогава, в условията на централно-планово управление и финансиране на предприятието, необходимият собствен оборотен капитал се обвързва с потребността от оборотни средства. С други думи, оптимумът на съотношението *Собствен капитал спрямо дълготрайни активи* се разглежда не откъснато от хода на стопанската дейност. Обвързаността между размера на собствения оборотен капитал и функционирането на предприятието се запазва и понастоящем. Ето защо, търсейки по-общи, универсални критерии за определяне на оптималната величина на собствените оборотни ресурси, се припомня т. нар. златно правило: „текущите (оборотните) активи на фирмата да са в покритие със собствени капитали и краткосрочни кредити“<sup>4</sup>. И се допълва, че размерът на текущите оборотни активи, намален със сумата на текущите задължения<sup>5</sup>, следва да бъде положителна величина.<sup>6</sup> Конкретно за съставната му Собствен оборотен капитал се счита, че трябва да бъде по-голяма от нула.

---

се обозначават източници на финансиране, т. е. пасиви от гледище на счетоводния баланс, а с второто – форми на възплъщение на средствата, т. е. активи. Освен това, „собствени оборотни средства“ се асоциира с понятийния апарат на Класическата школа в икономическата теория, за разлика от „собствени оборотни ресурси“, което е типично за исторически следващата школа – Неокласическата.

<sup>1</sup> Тимчев, М., Финансово-стопански анализ, „Тракия-М“, С., 1999, стр. 211: „Специален обект на анализа следва да бъде собственият оборотен капитал на предприятието. Това е тази част от собствения капитал на предприятието, която непрекъснато намира възплъщение в неговите краткотрайни активи. В САЩ тази част от собствения капитал се третира като „работещ капитал“ (working capital).“ Чуков, К., Финансово-стопански анализ на предприятието, „Тракия-М“, С., 2003, стр. 182: „Показва [работещият капитал – б. а.] каква част от краткотрайните активи е формирана от собствен оборотен капитал (собствени оборотни средства).“

<sup>2</sup> Добрев, Д., Записки по анализ на стопанската дейност, ДИ „Наука и изкуство“, С., 1954, стр. 161-162.

<sup>3</sup> Ваклиев, Гр., Д. Колев, Н. Николов, М. Найденов, Анализ на стопанската дейност, ДИ „Наука и изкуство“, С., 1979, стр. 158.

<sup>4</sup> Данаилов, Д., Фирмен финансов мениджмънт, ИК „Любен“, С., 1994, стр. 112.

<sup>5</sup> Warren, C., Ph. Fess, Financial Accounting, Third ed., South-Western Publishing Company, Cincinnati, Ohio, 1988, p. 663.

<sup>6</sup> Вж. Николов, Н., Финансов анализ, II изд., „Принцепс“, Варна, 1996; Адамов, В., Финансова структура на фирмата, „АБАГАР“, В. Търново, 1998.

Следователно в стойностната оценка на съотношението *Собствен капитал спрямо дълготрайни активи* може да се разграничат два интервала:

- под 1 – липса на собствен оборотен капитал;
- над 1 – наличие на собствен оборотен капитал.

Очевидно така формираните интервали се разграничават на база оценка 1, в която собственият капитал е стойностно равен на дълготрайните активи.

## 2.2. Собствен капитал спрямо привлечен капитал

Съотношението между собствения и привлечения капитал представлява най-обща оценка на *капиталовата структура* на предприятието. В него се отразява цялата съвкупност от връзки между различните – по произход и изискуемост, капиталови източници. Същото съотношение е завършен израз на комплексната организация на пасива на счетоводния баланс.

Като предмет на *Финанси на предприятието* съотношението между собствения и привлечения капитал се разработва във връзка предимно с дългосрочните капитали и с изискуемостта им. „Капиталовата структура е съвкупност от отделните елементи на дългосрочните капитали.“<sup>1</sup> Тя има отношение към пазарната цена на отчетната единица и служи за оценка на възвръщаемостта и риска при инвестиране. Анализът на изискуемостта на капиталите се предшества от трансформация на счетоводния баланс във финансов баланс. За целта капиталовите източници се групират: първо, на постоянен капитал (включва собствения капитал и дългосрочните пасиви) и, второ, на краткосрочен капитал (включва само краткосрочните пасиви).<sup>2</sup>

В областта на финансово-стопанския анализ при изследване на съотношението между собствения и привлечения капитал се акцентира върху правната характеристика (произхода) на капиталите. В този смисъл капиталова структура на предприятието „се характеризира от съотношението между собствените и чужди ресурси.“<sup>3</sup> Стойностната оценка на съотношението между собствения и привлечения капитал е реципрочна по стойност на показателите за задлъжнялост<sup>4</sup>.

В исторически план подобно на разгледаното нееднакво третиране на капиталовата структура – с акцент върху разграничаването по срочност и съответно по произход (собственост), е познато още в първите десетилетия на миналия век.<sup>5</sup> Тогава за оценка на срочността на финансиране се използва съотношението:

<sup>1</sup> Адамов, В., Финанси на фирмата, „АБАГАР“, В. Търново, 2006, стр. 310.

<sup>2</sup> Във връзка с трансформацията на счетоводния баланс във финансов доц. д-р Марин Гълъбов пише, че „В счетоводния баланс се акцентира върху правната характеристика на капиталите.“, а „Във финансовия баланс се акцентира върху времето, през което капиталите са на разположение на фирмата.“ – вж. Гълъбов, М., Финансова трансформация на счетоводния баланс на фирмата, сп. Български счетоводител, „Счетоводна къща“ ЕООД, кн. 3/2003 г., стр. 11-15.

<sup>3</sup> Велков, М., Коментар по прилагането на Международните счетоводни стандарти, „Апис-Ромил Колев“, С., 2002, стр. 44; вж. също Михайлов, М., Р. Колева, Анализ на финансовите отчети, „Фабер“, 2009, стр. 78.

<sup>4</sup> Вж. Вос, Б., Корпоративен анализ, „Класика и стил“ ООД, С., 2006, стр. 282 и следв.

<sup>5</sup> Вж. Георгиев, Г., Стопанският анализ на предприятието, Варна, 1940, стр. 42 и следв.

$$\frac{\text{Дългосрочен капитал}}{\text{Краткосрочен капитал}} \quad (3)$$

Същевременно показателно за начина на финансиране е друго съотношение:<sup>1</sup>

$$\frac{\text{Собствен капитал}}{\text{Привлечен капитал}} \quad (4)$$

Независимо от принципното различие между споменатите две съотношения, на практика сходството между тях е значително. Това се дължи на факта, че в отделното предприятие собственият капитал се инвестира почти само в постоянно имущество (дн. дълготрайни активи), а привлеченият капитал – в обръщаемо имущество (дн. краткотрайни активи). Това е причина за близостта между оценките по критерия „срочност“ и по критерия „финансово напрежение“.

Понастоящем при анализа на капиталовата структура се е утвърдило широко съотношението *Собствен спрямо привлечен капитал*. За него доц. д-р Марко Тимчев определя, че „представлява своеобразен тотален коефициент на покритие на дълга“<sup>2</sup>. Същото съотношение проф. д-р Трифон Трифонов свързва със счетоводното състояние на предприятието и с финансовата му задлъжнялост.<sup>3</sup> В англоезичната литература то се определя още като „резерв за сигурност на кредиторите“.<sup>4</sup> Във всички случаи при изследване на капиталовата структура се поставя еднозначната цел: да се оцени и анализира собствеността на ресурсите като се метрифицира – цялостно и в детайли, финансовата автономност на предприятието.

По отношение стойностната оценка на съотношението *Собствен спрямо привлечен капитал* се установява, че съвременната преценка е значително по-развита от разбирането, установило се през първите десетилетия на миналия XX век – колкото повече е собственият (спрямо привлечения) капитал, толкова по-добра е пасивната структура на счетоводния баланс<sup>5</sup>. „Собственият капитал на фирмата би следвало да бъде минимум една трета от всички задължения на фирмата.“<sup>6</sup> Това означава, че оценката на долната граница на капиталовата структура се препоръчва да бъде не по-малка от 0,3. Подобна капиталова структура се разполага в степен „ниска“, съгласно

<sup>1</sup> Добрев, Д., Теория и анализ на балансите, Печатница „Българска наука“, С., 1946.

<sup>2</sup> Тимчев, М., Финансово-стопански анализ, „Тракия-М“, С., 1999, стр. 214.

<sup>3</sup> Трифонов, Тр., Теория на счетоводството, „Тракия-М“, С., 1999, стр. 196-204.

<sup>4</sup> Warren, C., Ph. Fess, Financial Accounting, Third ed., South-Western Publishing Company, Cincinnati, Ohio, 1988; вж. също Fess, Ph., C. Warren, Accounting Principles, Fifteenth Edition, South-Western Publishing Company, Cincinnati, Ohio, 1987; Meigs, Robert F., Walter B. Meigs, Accounting: The Basis for Business Decisions, Eighth edition, 1990.

<sup>5</sup> В специализираната литература от началото и средата на миналото столетие откриваме непряко обвързване между капиталовата структура и стопанската дейност на предприятието. Този извод отразява стремежа за финансиране на постоянното имущество (т. е. дълготрайните активи) със собствен капитал, а обръщаемото имущество (т. е. краткотрайните активи) – с привлечен капитал. „Използуването на чужд капитал – пише по повод привлечения капитал в предприятието проф. Димитър Добрев – не трябва да надхвърля обръщаемото имущество.“ – вж. Добрев, Д., Теория и анализ на балансите, Печатница „Българска наука“, С., 1946, стр. 99.

<sup>6</sup> Динев, Д., Т. Кръстев, Анализ на финансово-счетоводните отчети, „DDC“, С., 1993, стр. 96.

тристепенната класификация, предложена от проф. Данаил Данаилов,<sup>1</sup> и се третира като показателна за силна зависимост на предприятието от кредиторите му, за големи лихвени плащания (по привлечения капитал), както и за невъзможност за провеждане на собствена политика. Според вече споменатата класификация като по-благоприятна се преценява капиталова структура със стойност в интервала от 0,4 до 1,2. Тя се характеризира като средна и има значително понижени неблагоприятни ефекти, вследствие използването на привлечен капитал – по-малка зависимост от кредиторите, не толкова големи задължения за изплащане на лихви, известна възможност за контрол върху политиката на предприятието. В близост до горната граница на степен средна, т. е. при съотношение *Собствен капитал спрямо привлечен капитал*, приблизително равно на 1, се намира оптимумът на капиталовата структура. За него се твърди: „Тази степен е добра и е за препоръчване при предприемачеството и рисковите капитали.“<sup>2</sup> Във връзка с преценката на оптималността на капиталовата структура привеждаме други две, сходни твърдения. Според първото от тях, „когато максималната степен на участие на дълга в инвестирания капитал е около 1/3 капиталовият механизъм е оптимален“<sup>3</sup>. С други думи, оптимумът на съотношението *Собствен капитал спрямо привлечен капитал* е при оценка не по-малка от 0,5. Според второто твърдение „оптималната величина на привлечения капитал варира от 1/3 до 1/2 от целия капитал“<sup>4</sup>. Иначе казано, при стойности между 0,5 и 1 капиталовата структура е най-добра. Извън проблема за оптималността, при съотношение *Собствен капитал делено на привлечен капитал*, оценено над 1,2, капиталовата структура се квалифицира като висока. От нея предприятието има определени изгоди, каквито са по-малките лихвени задължения по привлечения капитал и повишената му независимост от кредиторите. В същото състояние отчетната единица има и характерни неизгоди, напр. невъзможност за реализиране на лихвени преференциите посредством печалбата.

Следователно в стойностната оценка на съотношението *Собствен спрямо привлечен капитал* може да се разграничат три интервала:

- под 0,3 – *ниска капиталова структура*;
- от 0,4 до 1,2 – *средна капиталова структура*;
- над 1,2 – *висока капиталова структура*.

Формираните интервали и съответстващите им квалификации отразяват разбирането за капиталовата структура предимно от гледище платежоспособност.

### 2.3. Финансово състояние

В теорията на финансово-стопанския анализ и близките му области не се разработва единен измерител „*финансово състояние*“. Във финансовото счетоводство и при същата му стандартизация например като показателни за финансовото състояние се дефинират четири характеристики на отчетната единица: състав и структура на

<sup>1</sup> Данаилов, Д., Фирмен финансов мениджмънт, ИК „Люрен“, С., 1994, стр. 77-78.

<sup>2</sup> Данаилов, Д., Фирмен финансов мениджмънт, ИК „Люрен“, С., 1994, стр. 78.

<sup>3</sup> Михайлов, М., Р. Колева, Анализ на финансовите отчети, „Фабер“, 2009, стр. 80-81; вж. също Трифонов, Тр., Теория на счетоводството, „Тракия-М“, С., 1999, стр. 196-199.

<sup>4</sup> Тимчев, М., Финансово-стопански анализ, „Тракия-М“, С., 1999, стр. 215.

ресурсите, финансова структура, ликвидност и платежоспособност.<sup>1</sup> Финансовото състояние във финансите на фирмата се свързва с вземането и изпълнението на инвестиционни и финансови решения.<sup>2</sup> „Финансовото състояние на предприятието е моментна характеристика на активите и пасивите. Тя не бива да се разглежда изолирано от инвестиционната, производствената, търговската и финансовата дейност.“<sup>3</sup> Това е обобщаващото възприемане във финансово-стопанския анализ. За финансовото състояние се счита, че е „добро, когато предприятието има достатъчно собствени финансови ресурси, за да посрещне (изплати) своите финансови задължения.“<sup>4</sup> По отношение на експертната преценка на финансовото състояние в теорията и практиката се установяват четири хипотези на база критериите Собствен оборотен капитал (СОК) и Капиталова структура (Кап. стр/ра – Таблица 1):

- *лошо* – в него предприятието контролира повече ресурси, отколкото притежава. В тази крайно неблагоприятна хипотеза привлеченият капитал е водещ източник за финансиране. Той натоварва значително функционирането с присъщите си лихвени задължения, като същевременно не се покрива (гарантира) от собствените капиталови източници. При лошо финансово състояние съществува реална възможност за обявяване на предприятието в несъстоятелност – и липсва собствен оборотен капитал (т.е. той е по-малък от 1), и капиталовата структура е ниска (т.е. тя е по-малка от 1);
- *напрегнато* – в него предприятието има значителен недостиг на собствени капиталови източници. За да финансира дейността, то използва голям размер привлечен капитал, който инвестира не само в краткотрайни активи, но и в машини, оборудване, сгради и др. ресурси с дълготрайна употреба. Като позитивна характеристика на напрегнатото финансово състояние може да се изтъкне, че все пак „ако външните кредитори на заеман капитал предявяват претенциите си за изплащане на задълженията към тях, фирмата може да ги посрещне с наличния си собствен капитал“.<sup>5</sup> Като цяло, в напрегнато финансово състояние собственият оборотен капитал е отрицателна величина (т.е. той по-малък от 1), а капиталовата структура – в равновесие (т.е. тя е равна на 1);
- *добро* – в него предприятието разполага със собствени ресурси, които са достатъчни, за задоволяване на претенциите на кредиторите му в пълен размер. В същото състояние обаче собствените капиталови източници, които са използвани за финансиране на дълготрайни активи, са недостатъчни. Този недостиг показва, че в предприятието липсват собствени оборотни ресурси. При добро финансово състояние величината на собствения капитал е равна на тази на дълготрайните активи (т.е. собственият оборотен капитал е равен на 1), а капиталовата структура е висока (т.е. по-голяма от 1);

<sup>1</sup> Вж. Общи положения за изготвяне и представяне на финансови отчети, § 16.

<sup>2</sup> Вж. Адамов, В., Финанси на фирмата, „АБАГАР“, В. Търново, 2006, стр. 46.

<sup>3</sup> Тимчев, М., Финансово-стопански анализ, „Тракия-М“, С., 1999, стр. 171.

<sup>4</sup> Вж. Трифонов, Тр., Теория на счетоводството, „Тракия-М“, С., 1999, стр. 196; също Трифонов, Тр., С. Трифонова, Финансов анализ на фирмата, част I, С., 2001, стр. 35-36.

<sup>5</sup> Трифонов, Тр., Теория на счетоводството, „Тракия-М“, С., 1999, стр. 198.

- *много добро* – в него предприятието и контролира, и притежава достатъчно ресурси, които обезпечават функционирането му в кратко- и дългосрочен аспект. При тази хипотеза сигурността на инвестирането в стопанската единица е значителна. Убедено се обосновават и оптимистични прогнози. В много добро финансово състояние предприятието разполага със собствен оборотен капитал, който превишава дълготрайните активи (т. е. собственият оборотен капитал е по-голям от 1) и има висока (т.е. по-голяма от 1) капиталова структура.

Таблица 1.

Хипотези за Финансовото състояние

| ФИНАНСОВО СЪСТОЯНИЕ |                 |                 |                 |
|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Лошо                | Напрегнато      | Добро           | Много добро     |
| СОК < 1             | СОК < 1         | СОК = 1         | СОК > 1         |
| Кап. стр/ра < 1     | Кап. стр/ра = 1 | Кап. стр/ра > 1 | Кап. стр/ра > 1 |

$$СОК = \frac{\text{Собствен капитал}}{\text{Дълготрайни активи}} \quad (5)$$

$$\text{Кап. стр.} = \frac{\text{Собствен капитал}}{\text{Привлечен капитал}}, \quad (6)$$

където:

СОК означава *Собствен оборотен капитал*, Кап. стр. означава *Капиталова структура*.

Очевидно първата и последната хипотези за финансовото състояние са достатъчно категорични. Не толкова крайни са втората и третата. (Всяка от тях изразява гранично състояние по отношение на собствения оборотен капитал или на капиталовата структура.) Същевременно извън горedefинираните четири хипотези – лошо, напрегнато, добро и много добро, остават известни възможности за съчетаване на собствения оборотен капитал (СОК) и капиталовата структура (Кап. стр/ра). Извън тях е например моделът на абсолютното финансово равновесие: собствен капитал, равен на дълготрайни активи (т. е. СОК = 1) и собствен капитал, равен на привлечен капитал (т. е. Кап. стр/ра = 1). Не е част от дефинираните хипотези и състоянието, в което надвишаващият външните капиталови източници собствен капитал е стойностно по-малък от дълготрайните активи (т. е. СОК < 1 и Кап. стр/ра > 1). Не принадлежи към никоя от цитираните хипотези и финансовото състояние с „нула“ *Собствен оборотен капитал* и *Капиталова структура*, доминирана от собствения капитал (т. е. СОК = 1 и Кап. стр/ра < 1). И други съчетания между собствения оборотен капитал и капиталовата структура остават извън четирите дефинирани хипотези. Това показва, че отделно от традиционното лошо, напрегнато, добро и много добро финансовото състояние *съществуват немалко възможности за междинни преценки*. Тяхното квалифициране на фона на вече цитираните хипотези предполага индивидуален подход към модела на взаимовръзката между собствения оборотен капитал и

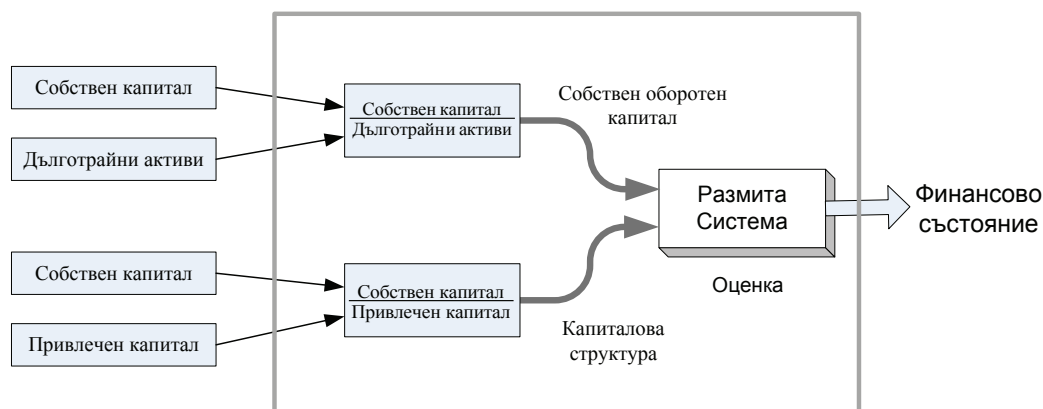


капиталовата структура, от една страна, и финансовото състояние, от друга. Обективната преценка на финансовото състояние налага и обогатяване на анализа с ефектите, предизвикани от пазарната конюнктура и от особеностите на отрасъла, с влиянията на нестойността (качествена) информация и отраженията, породени от неикономическите (социални, политически и др.) явления и т. н. Ето защо се счита, че в модела за оценка и анализ на финансовото състояние точността, присъща на традиционната методика, трябва да се развие в насока към адекватността ѝ. Това би повишило съответствието между обективното въздействие на отделните фактори, от една страна, и субективното знание за него, от друга. Счита се също, че в подобна теза се отразява и по-широкото, философско твърдение: „съвременната гносеологическа ситуация се характеризира с две редом съществуващи и на пръв поглед взаимноизключващи се тенденции, които преследват една и съща цел: достигане на максимална точност и адекватност на познавателните резултати.“<sup>1</sup>

Следователно като **изисквания към модела** за обща оценка и анализ на финансовото състояние на предприятието (Фигура 2) се дефинират:

- да създава възможно най-пълно (синтетично и аналитично) знание за комплекса *собствен оборотен капитал – капиталова структура*;
- да реализира изследване в насока от точно и еднозначно оценяване на собствения оборотен капитал и капиталовата структура към познание, интегриращо *експертните знания и неопределеността* в представата за финансовото състояние;
- да използва информацията за активите, собствения капитал и пасивите, съдържаща се в счетоводния баланс, и експертно изградени хипотези за съотношенията *Собствен капитал спрямо дълготрайни активи* и *Собствен спрямо привлечен капитал*.

По същество изискванията към модела налагат усъвършенстване на представата за финансовото състояние, като се използват *теорията на развитите множества и развитата логика* (Фигура 2).



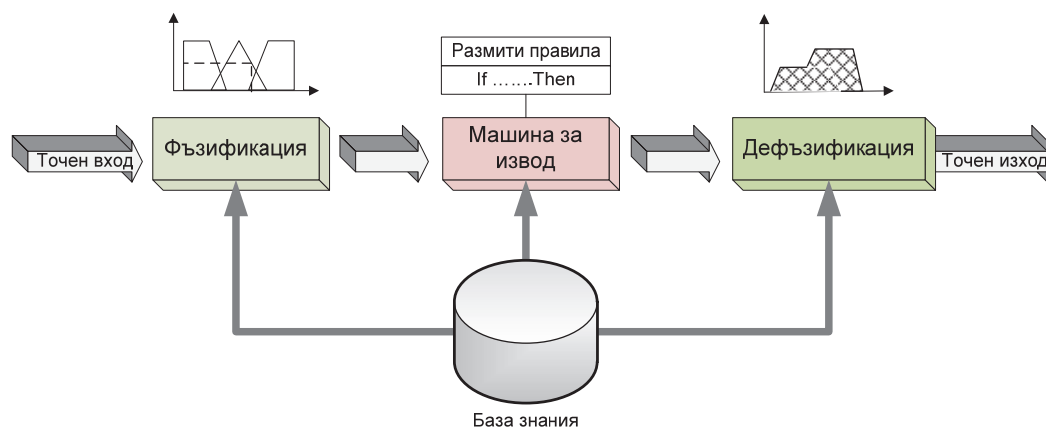
**Фигура 2.** Принципна схема на развития модел за оценка на финансовото състояние

<sup>1</sup> Славова-Соколова, Д., Научното знание: точно и неточно, списание Философски алтернативи, Институт за философски изследвания при БАН, кн. 3/1997, стр. 44-47.

### 3. ПРОЕКТИРАНЕ НА РАЗМИТИЯ МОДЕЛ

Проектирането на размит модел за обща оценка и анализ на финансовото състояние на предприятието се реализира чрез имплементиране на възможностите, присъщи на размитата логика и размитите множества в традиционната методология на финансово-стопанския анализ. В основата на проектирането се залагат показателите за собствения оборотен капитал и капиталовата структура. Като експертна система създаденият размит модел се оприличава с „програма, която съдържа знания и извършва разсъждения относно специализирана област с оглед решаване на конкретна задача или даване на съвети“<sup>1</sup>. При проектирането на размития модел за обща оценка и анализ на финансовото състояние се използват постановки от областта още на счетоводството, финансите, икономическата теория, и процедури за извод<sup>2</sup>. Нещо повече – в процеса на проектиране „Необходимите за това знания и използваните процедури за извод могат да бъдат разглеждани като модел на експертното знание и разсъждение на най-добрите специалисти в дадена проблемна област.“<sup>3</sup> Размитият модел за обща оценка и анализ на финансовото състояние на предприятието може да се нарече също размита експертна система, размита система, основана на правила за анализ, или размит модел.

Алгоритъмът на проектирането на размития модел за обща оценка и анализ на финансовото състояние на предприятието се реализира на три етапа (Фигура 3).



Фигура 3. Обща схема на размита система

<sup>1</sup> Станчев, В., Експертни системи, Издателство на Технически университет, С., 2006, стр. 10, цит. по Джаксън, П., Увод в експертни системи, „Софтех“, С., 1999.

<sup>2</sup> Вж. Попчев, И., Л. Даковски, Изкуствен интелект (Проблеми и приложения), „Техника“, С., 1990.

<sup>3</sup> Станчев, В., Експертни системи, Издателство на Технически университет, С., 2006, стр. 10, цит. по Стурев, В., Р. Павлов, Експертни системи, „Наука и изкуство“, С., 1989.

### 3.1. Етап: Фъзификация

На този етап оценките на собствения оборотен капитал и капиталовата структура, като входове на размития модел, се преобразуват в размити стойности. Аналогично се преобразува и представляващата изход на модела оценка на финансовото състояние. За целта на фъзификацията всички споменати параметри се разработват като лингвистични размити променливи.

#### 3.1.1. Етап: Фъзификация на собствения оборотен капитал

В основата на фъзификацията на собствения оборотен капитал се залагат експертните интерпретации на точната оценка, която се установява в традиционния финансово-стопански анализ. Така на база стойностната си оценка съотношението *Собствен капитал делено на дълготрайни активи* се квалифицира като:

- **недобро** – при оценка под 1;
- **напрегнато** – при оценка, равна на 1;
- **добро** – при оценка, над 1.

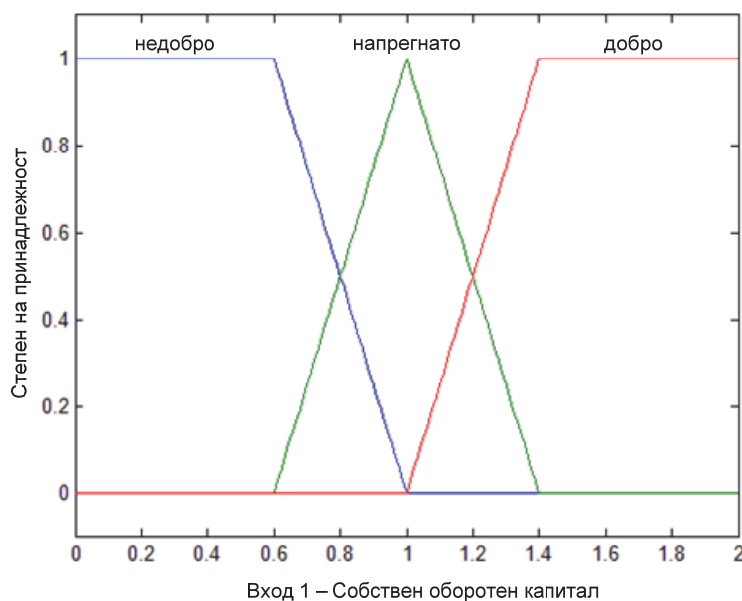
В настоящия модел се приема, че преходът между двете крайни квалификации – недобро и добро, е плавен и че обхваща приблизително 1/5 (20 процента) от всяка от тях. По този начин в оценъчния интервал 0,6÷1,4 се оформя преходна зона. В нея с отдалечаване от стойност единица в посока плюс или минус напрегнатостта на собствения оборотен капитал равномерно намалява.

Полага се, че собственият оборотен капитал представлява размита лингвистична променлива  $\beta_1$ , наречена „Собствен оборотен капитал“. Нейното терм-множество  $T(x)_1$  се състои от три терма, всеки от които изразява преценки недобро, напрегнат и добро. Полага се още, че базовото множество  $X_1$  е в интервала от 0 (но с изкл. на 0) до 2, а правилото  $G_1$  за образуване на нови значения на терм-множеството на лингвистичната променлива „Собствен оборотен капитал“ е „или“ (max), т. е. всяко ново значение се преобразува в размита променлива посредством операцията „обединение“.

В обобщен вид параметрите на лингвистичната променлива „Собствен оборотен капитал“ са:

$$\begin{aligned}
 \beta_1 &< \text{Собствен оборотен капитал} > \\
 T(x)_1 &\{ \text{недобро, напрегнато, добро} \} \\
 X_1 &(0, 2] \\
 G_1 &\{ \text{"или"} \} \\
 M_1 &\{ \text{max} \}
 \end{aligned} \tag{7}$$

Приема се, че трите терма  $\alpha_{1.1}$  („недобро“),  $\alpha_{1.2}$  („напрегнато“) и  $\alpha_{1.3}$  („добро“) характеризират възможните оценки на *Собствения оборотен капитал*. И още, че трите функции на принадлежност  $A_{1.1}$ ,  $A_{1.2}$  и  $A_{1.3}$  показват експертни преценки недобро, напрегнато и добро в обхвата от 0 до 2 (Фигура 4).



Фигура 4. Функции на принадлежност  
за размитата променлива Собствен оборотен капитал

В аналитичен вид параметрите на трите описани размити променливи са:

$$\begin{array}{lll}
 \alpha_{1,1} < \text{недобро} > & \alpha_{1,2} < \text{напрегнато} > & \alpha_{1,3} < \text{добро} > \\
 X_{1,1} (0, 2] & X_{1,2} (0, 2] & X_{1,3} (0, 2] \\
 A_{1,1} \begin{cases} 1 \text{ за } 0 < x \leq 0,6 \\ 2,5 - 2x \text{ за } 0,6 < x < 1 \\ 0 \text{ за } 1 \leq x \leq 2 \end{cases} & A_{1,2} \begin{cases} 0 \text{ за } 0 < x \leq 0,6 \\ 2,5x - 1,5 \text{ за } 0,6 < x < 1 \\ 1 \text{ за } x = 1 \\ 3,5 - 2,5x \text{ за } 1 < x < 1,4 \\ 0 \text{ за } 1,4 \leq x \leq 2 \end{cases} & A_{1,3} \begin{cases} 0 \text{ за } 0 < x \leq 1 \\ 2,5x - 2,5 \text{ за } 1 < x < 1,4 \\ 1 \text{ за } 1,4 \leq x \leq 2 \end{cases} \quad (8)
 \end{array}$$

Посредством лингвистичната размита променлива „Собствен оборотен капитал“ всяка точна оценка на съотношението *Собствен капитал спрямо дълготрайни активи* може да се прецени качествено.

### 3.1.2. Етап: Фъзификация на капиталовата структура

Фъзификацията на капиталовата структура следва логиката и алгоритъма, вече демонстрирани по повод на собствения оборотен капитал. В нейната основа се залагат експертните мнения за оценката *Собствен капитал делено на привлечен капитал*. Може да се каже, че чрез самото фъзифициране се реализира типичното за размитата логика окачествяване, осмисляне на получената по традиционните способи на финансово-стопанския и счетоводен анализ количествена информация. Въз основа на експертните становища в изготвия модел *степенуваме капиталовата структура* на:

- **ниска** – при оценка от 0 (без самата 0) до 0,4;
- **средна** – при оценка от 0,4 до 1,2;
- **висока** – при оценка над 1,2.

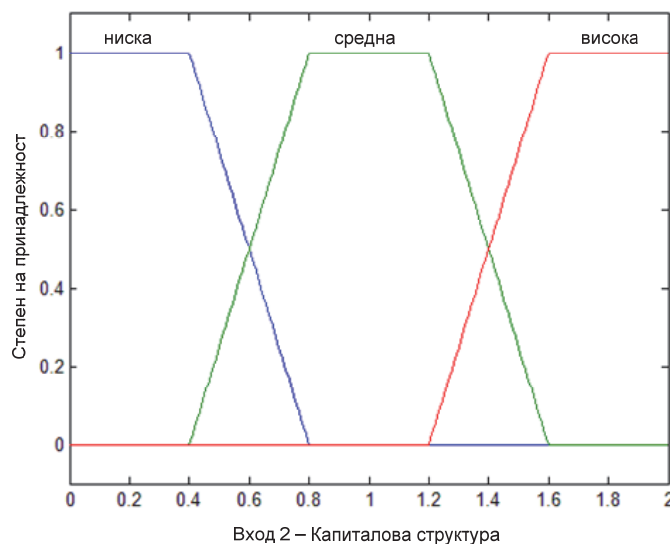
Приема се, че преходът от една степен към друга е плавен и че обхваща около 1/5 (20 процента) от всяка степен (ниска, средна, висока).

Полага се, че капиталовата структура представлява чрез лингвистична променлива, наречена „Капиталова структура“. Нейното терм-множество  $T(x)_2$  се състои от  $\beta_2$  три терма, които отразяват качествено степенуване на съотношението *Собствен капитал делено на привлечен капитал* – ниска, средна и висока. Полага се още, че базовото множество  $X_2$  е изградено от стойностните оценки на капиталовата структура в интервала от 0 (но с изкл. на 0) до 2. И че правилото  $G_2$  за образуване на нови значения на терм-множеството на лингвистичната променлива „Капиталова структура“ е „или“ (max), т. е. всяко ново значение се преобразува в размита променлива посредством операцията „обединение“.

В обобщен вид параметрите на лингвистичната променлива „Капиталова структура“ са:

$$\begin{aligned}
 \beta_2 &< \text{Капиталова структура} > \\
 T(x)_2 &\{ \text{ниска, средна, висока} \} \\
 X_2 &(0, 2] \\
 G_2 &\{ \text{"или"} \} \\
 M_2 &\{ \max \}
 \end{aligned} \tag{9}$$

Полага се, че трите терма  $\alpha_{2,1}$  („ниска“),  $\alpha_{2,2}$  („средна“) и  $\alpha_{2,3}$  („висока“) изразяват възможните оценки на капиталовата структура, а функциите им на принадлежност –  $A_{2,1}$ ,  $A_{2,2}$  и  $A_{2,3}$ , съответстват на експертни преценки ниска, средна и висока в обхвата от 0 до 2 (Фигура 5).



**Фигура 5.** Функции на принадлежност за размитата променлива Капиталова структура

В аналитичен вид параметрите на трите описани размити променливи са:

$$\begin{array}{lll}
 \alpha_{2,1} < \text{ниска} & \alpha_{2,2} < \text{средна} & \alpha_{2,3} < \text{висока} \\
 X_{2,1} (0,2] & X_{2,2} (0,2] & X_{2,3} (0,2] \\
 A_{2,1} \begin{cases} 1 \text{ за } 0 < x \leq 0,4 \\ 2 - 2,5x \text{ за } 0,4 < x < 0,8 \\ 0 \text{ за } 0,8 \leq x \leq 2 \end{cases} & A_{2,2} \begin{cases} 0 \text{ за } 0 < x \leq 0,4 \\ 2,5x - 1 \text{ за } 0,4 < x < 0,8 \\ 1 \text{ за } 0,8 \leq x \leq 1,2 \\ 4 - 2,5x \text{ за } 1,2 < x < 1,6 \\ 0 \text{ за } 1,6 \leq x \leq 2 \end{cases} & A_{2,3} \begin{cases} 0 \text{ за } 0 < x \leq 1,2 \\ 2,5 - 3x \text{ за } 1,2 < x < 1,6 \\ 1 \text{ за } 1,6 \leq x \leq 2 \end{cases} \quad (10)
 \end{array}$$

Въз основа на лингвистичната размита променлива „Капиталова структура“ точните стойности на съотношението *Собствен спрямо привлечен капитал* може да се прецени качествено.

### 3.1.3. Етап: Фъзификация на финансовото състояние

Фъзификацията на финансовото състояние се реализира аналогично на обработката на собствения оборотен капитал и капиталовата структура. В нейната основа се залага модификация на по-горе дефинирани четири хипотези за значенията (*Собствен капитал спрямо дълготрайни активи* и *Собствен капитал спрямо привлечен капитал*), които имат ключова роля за финансовото равновесие<sup>1</sup>. В разработвания модел фъзификацията на финансовото състояние се извършва на база пет хипотези:

- **много лошо** – при собствен капитал, по-малък както от сумата на дълготрайни активи, така и от величината на привлечения капитал;
- **лошо** – при равенство между дълготрайните активи и собствения капитал и превишение на външните над собствените капиталови източници;
- **напрегнато** – при равностойно участие във финансирането на собствените и привлечените капиталови източници и дълготрайни активи, чиято балансова сума е по-малка, равна или по-голяма от величината на собствения капитал;
- **добро** – при равенство между сумата на дълготрайните активи и собствения капитал и превишение на собствения над привлечения капитал;
- **много добро** – при превишение на собствения капитал и над дълготрайните активи, и над привлечения капитал.

Приема се, че финансовото състояние представлява лингвистична променлива  $\beta_3$ , наречена „Финансово състояние“. Тя има терм-множество  $T(x)_3$ , което се състои от пет терма: „много лошо“, „лошо“, „напрегнато“, „добро“ и „много добро“. Приемаме се още, че базовото множество  $X_3$  се изгражда от стойностните оценки на финансовото състояние в интервала от 0 (с изкл. на нула) до 2. Приема се, че правилото  $G_3$  за образуване на нови значения на терм-

<sup>1</sup> Изразът „финансово равновесие“ се използва в най-широк смисъл. По повод на него доц. Росица Колева уточнява, че „... финансовото равновесие на активите и пасивите на баланса лежи в основата на оценката на финансовата устойчивост на предприятието, неговата ликвидност и платежоспособност.“ – вж. Михайлов, М., Р. Колева, Анализ на финансовите отчети, „Фабер“, 2009, стр. 81.

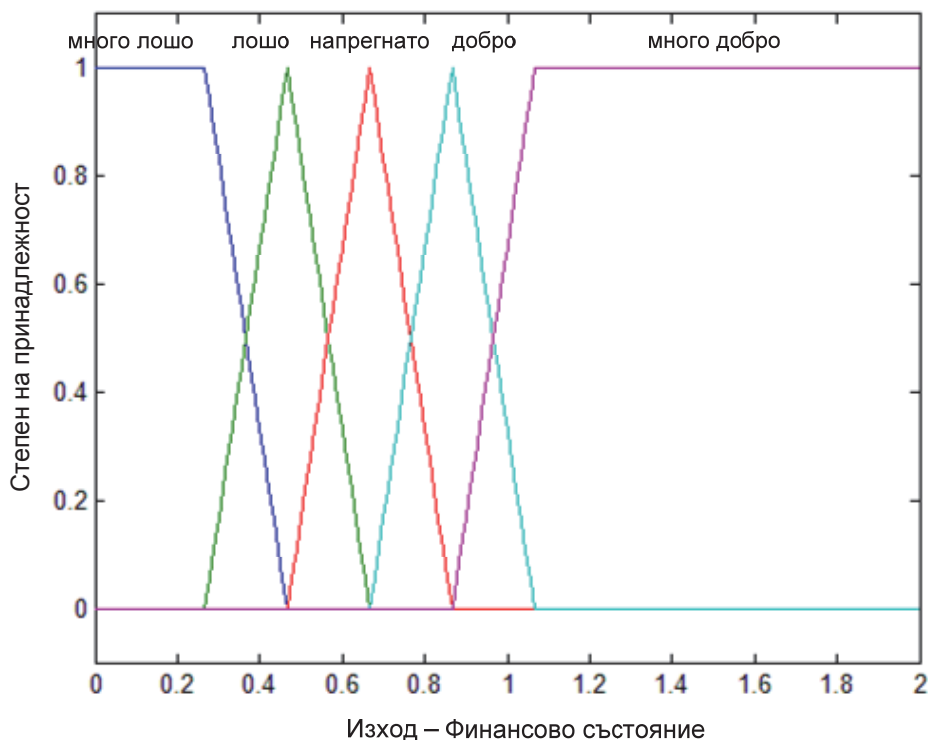


множеството е „или“ (max), т. е. всяка нова оценка на финансовото състояние се преобразува в размита променлива посредством операцията „обединение“.

В обобщен вид параметрите на лингвистичната променлива „Финансово състояние“ са:

$$\begin{aligned}
 \beta_3 &< \text{Капиталова структура} > \\
 T(x)_3 &\{ \text{много лошо, лошо, напрегнато, добро, много добро} \} \\
 X_3 &(0, 2] \\
 G_3 &\{ \text{"или"} \} \\
 M_3 &\{ \text{max} \}
 \end{aligned} \tag{11}$$

Приема се, че петте терма  $\alpha_{3.1}$  („много лошо“),  $\alpha_{3.2}$  („лошо“),  $\alpha_{3.3}$  („напрегнато“),  $\alpha_{3.4}$  („добро“) и  $\alpha_{3.5}$  („много добро“) изразяват възможните оценки на финансовото състояние, а функциите им на принадлежност –  $A_{3.1}$ ,  $A_{3.2}$ ,  $A_{3.3}$ ,  $A_{3.4}$  и  $A_{3.5}$ , показват експертни преценки много лошо, лошо, напрегнато, добро и много добро в обхвата от 0 до 2 (Фигура 6).



**Фигура 6.** Функции на принадлежност за размитата променлива Финансово състояние

В обобщен вид параметрите на петте описани лингвистични терма на размитата променлива са:

$$\begin{aligned}
\alpha_{3,1} &< \text{много лошо} > \\
X_{3,1} &(0, 2] \\
A_{3,1} &\begin{cases} 1 \text{ за } 0 < x \leq 0,3 \\ 2,5 - 5x \text{ за } 0,3 < x < 0,5 \\ 0 \text{ за } 0,5 \leq x \leq 2 \end{cases}
\end{aligned} \tag{12}$$

$$\begin{aligned}
\alpha_{3,2} &< \text{лошо} > \\
X_{3,2} &(0, 2] \\
A_{3,2} &\begin{cases} 0 \text{ за } 0 < x \leq 0,3 \\ 5x - 1,5 \text{ за } 0,3 < x < 0,5 \\ 1 \text{ за } x = 0,5 \\ 3,5 - 5x \text{ за } 0,5 < x < 0,7 \\ 0 \text{ за } 0,7 \leq x \leq 2 \end{cases}
\end{aligned} \tag{13}$$

$$\begin{aligned}
\alpha_{3,3} &< \text{напрегнато} > \\
X_{3,3} &(0, 2] \\
A_{3,3} &\begin{cases} 0 \text{ за } 0 < x \leq 0,5 \\ 5x - 2,5 \text{ за } 0,5 < x < 0,7 \\ 1 \text{ за } x = 0,7 \\ 4,5 - 5x \text{ за } 0,7 < x < 0,9 \\ 0 \text{ за } 0,9 \leq x \leq 2 \end{cases}
\end{aligned} \tag{14}$$

$$\begin{aligned}
\alpha_{3,4} &< \text{добро} > \\
X_{3,4} &(0, 2] \\
A_{3,4} &\begin{cases} 0 \text{ за } 0 < x \leq 0,7 \\ 5x - 3,5 \text{ за } 0,7 < x < 0,9 \\ 1 \text{ за } x = 0,9 \\ 5,5 - 5x \text{ за } 0,9 < x < 1,1 \\ 0 \text{ за } 1,1 \leq x \leq 2 \end{cases}
\end{aligned} \tag{15}$$

$$\begin{aligned}
\alpha_{3,5} &< \text{много добро} > \\
X_{3,5} &(0, 2] \\
A_{3,5} &\begin{cases} 0 \text{ за } 0 < x \leq 0,9 \\ 5x - 4,5 \text{ за } 0,9 < x < 1,1 \\ 1 \text{ за } 0,9 \leq x \leq 2 \end{cases}
\end{aligned} \tag{16}$$

На база лингвистичната размита променлива „*Финансово състояние*“ всяко съчетание от точни оценки, изразяващи съотношенията *Собствен капитал* *прямо дълготрайни активи* и *Собствен спрямо привлечен капитал*, може да се прецени качествено.

Като цяло, в резултат на извършената фъзификация оценките на собствения оборотен капитал и капиталовата структура, в качеството им на точни входове на моделираната система, и възможните стойности на финансовото състояние, като изход, се преобразуват в размити входове, съотв. изход. Формулирането на правилата, по които да функционира моделът, е обект на следващия етап на моделирането.

### 3.2. Етап: Пресмятане на правилата

На този етап се формулират *правилата за оценка и анализ на финансовото състояние*. Така се получава „формализиран модел на експертните заключения в процеса на вземане на решение“<sup>1</sup>. Посредством лингвистичните правила терм-множествата на променливите *Собствен оборотен капитал* и *Капиталова структура* се свързват с терм-множествата на променливата *Финансово състояние*. Всяко лингвистично правило може да се запише по следния начин:

$$\text{if } P \rightarrow \text{Then } Q, \quad (17)$$

където:

- If P* нарича се if-клауза и задава предпоставка/и, т. е. оценка на собствения оборотен и/или капиталовата структура;
- Then Q* нарича се then-клауза и задава следствие, т. е. оценка на финансовото състояние
- $\rightarrow$  логически знак за импликация („P влече Q”); в модела за обща оценка и анализ на финансовото състояние на предприятието той има истинност между „нула” (F – false) и „единица” (T – truth)

Посредством формулирането на правила на размито моделиране експертните разсъждения на субектите, заети в анализа на финансовото състояние, получават необходимата за изследването абстракция. Може да се каже, че чрез правилата в модела на анализа се придава абстрактност на връзката между собствения капитал и капиталовата структура, като факторни променливи, и финансовото състояние, като следствие.

Въз основа на разработената по-горе фъзификация на собствения оборотен капитал, капиталовата структура и финансовото състояние се предлага следната формулировка на правилата на размития модел (Таблица 2):

1. правило: Ако *СОК* е „недобро“ и *Кап. структура* е „ниска“, то *Финансовото състояние* е „много лошо“
2. правило: Ако *СОК* е „недобро“ и *Кап. структура* е „средна“, то *Финансовото състояние* е „лошо“
3. правило: Ако *СОК* е „недобро“ и *Кап. структура* е „висока“, то *Финансовото състояние* е „напрегнато“

<sup>1</sup> Василева, М., Размити множества. Теория и практика, Шумен, 2008, стр. 60.

4. правило: Ако *СОК* е „напрегнато“ и *Кап. структура* е „ниска“, то *Финансовото състояние* е „лошо“
5. правило: Ако *СОК* е „напрегнато“ и *Кап. структура* е „средна“, то *Финансовото състояние* е „напрегнато“
6. правило: Ако *СОК* е „напрегнато“ и *Кап. структура* е „висока“, то *Финансовото състояние* е „добро“
7. правило: Ако *СОК* е „добро“ и *Кап. структура* е „ниска“, то *Финансовото състояние* е „напрегнато“
8. правило: Ако *СОК* е „добро“ и *Кап. структура* е „средна“, то *Финансовото състояние* е „добро“
9. правило: Ако *СОК* е „добро“ и *Кап. структура* е „висока“, то *Финансовото състояние* е „много добро“

В Таблица 2 са представени лингвистичните термове за входните и изходната променливи, както следва:

- по хоризонтала – степени на *Собствения оборотен капитал* (недобро, напрегнато, добро);
- по вертикала – степени на *Капиталовата структура* (ниска, средна, висока);
- наклонен шрифт – степени на *Финансовото състояние* (много лошо, лошо, напрегнато, добро, много добро).

**Таблица 2.**

Правилата на размития модел

|          | „недобро“    | „напрегнато“ | „добро“       |
|----------|--------------|--------------|---------------|
| „ниска“  | „много лошо“ | „лошо“       | „напрегнато“  |
| „средна“ | „лошо“       | „напрегнато“ | „добро“       |
| „висока“ | „напрегнато“ | „добро“      | „много добро“ |

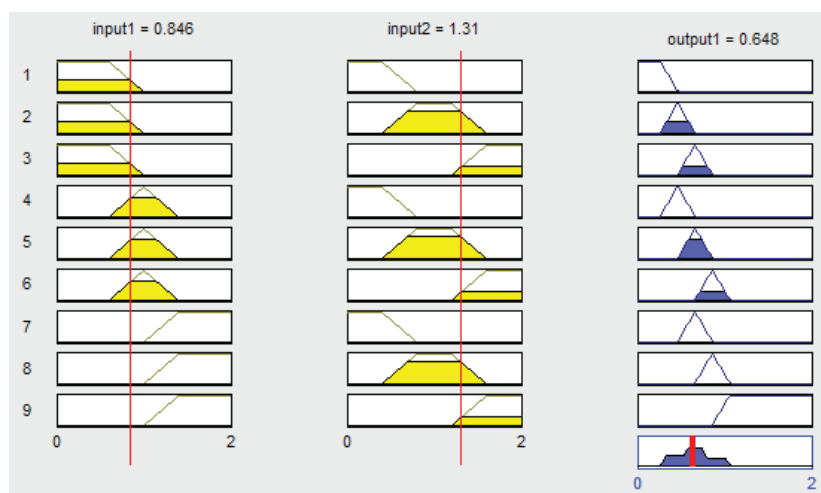
Превръщането на така получените преценки за финансовото състояние в точни стойности е обект на следващия етап на изследването.

### 3.3. Етап: Дефъзификация

Дефъзификацията на общата оценка на финансовото състояние се реализира на база метода *Геометричен център на тежестта* (COG – Center of Gravity):

#### 3.3.1. Етап: Обработка на правилата

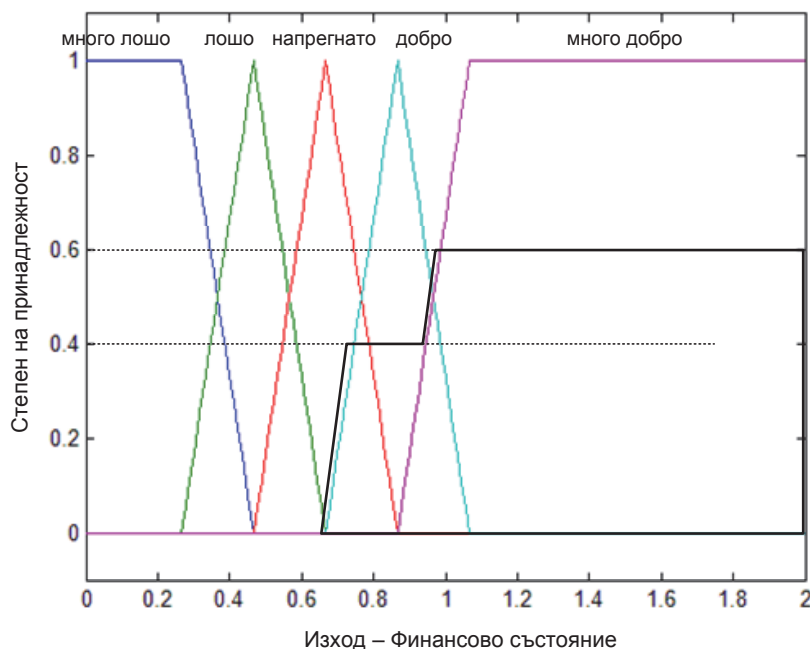
Този етап включва изчисляване на изхода за всяко правило. Това се реализира чрез отстраняване на участъците на графиките на лингвистичната променлива „Финансово състояние“, намиращи се над стойностите, показващи максималните степени на принадлежност за всяка от хипотетичните преценки „много лошо“, „лошо“, „напрегнато“, „добро“, „много добро“. Фигура 7 показва процеса на обработка на правилата за произволни входни стойности.



Фигура 7. Обработка на правилата

### 3.3.2. Етап: Агрегиране на изходите от правилата.

Това е процес на агрегирането (сумиране) на получените „остатъци“ от обработката на правилата за лингвистичната променлива „Финансово състояние“. Фигура 8 показва примерен резултат от агрегирането – получава се фигура с неправилна форма. Заштрихованата част ще се използва на следващия етап – превръщането на изхода на системата в точен резултат.



Фигура 8. Процес на агрегация

### 3.3.3. Етап: *Изчисляване на геометричния център на тежестта на получената фигура.*

Той е х-координата, която съответства на точката-среда на получената фигура след 3.2. и 3.3. етап. Геометричният център представлява точна стойностна оценка на финансовото състояние и се определя по формулата:

$$COG = \frac{\sum_{i=1}^n \mu(x_i) \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n \mu(x_i)}, \quad (18)$$

където:

$x_i$  елемент от множеството на лингвистичната променлива „Финансово състояние“,  $i = 0 \div 2$ ;

$\mu(x_i)$  степен на принадлежност на всеки елемент  $x_i$  от множеството на лингвистичната променлива „Финансово състояние“.

В резултат на създадения размит модел точните стойности на съотношенията *Собствен капитал спрямо дълготрайни активи* и *Собствен спрямо привлечен капитал* се обобщават в една-единствена оценка. Така се реализира своеобразен синтез на двете условно самостоятелни характеристики на финансовото състояние – *Собствен оборотен капитал* и *Капиталова структура*. Последващото изучаване на финансовото състояние чрез размития модел предполага анализ на факторните влияния, формирали вече установения синтез.

## 4. РЕАЛИЗАЦИЯ И ТЕСТВАНЕ НА МОДЕЛА

Практическата реализация на размития модел за обща оценка и анализ на финансовото състояние на предприятието се осъществява чрез тестване на създадената абстракция с реални данни. Последователността на работа е следната:

1 Етап: Обща оценка на финансовото състояние –

- 1.1 Етап: Обща оценка на финансовото състояние през предходната година;
- 1.2 Етап: Обща оценка на финансовото състояние през текущата година;
- 1.3 Етап: Промяната на общата оценка на финансовото състояние през текущата спрямо предходната година.

2 Етап: Анализ на факторните влияния върху промяната на общата оценка на финансовото състояние –

- 2.1 Етап: Влияние на промяната на собствения капитал върху общата оценка на финансовото състояние;
- 2.2 Етап: Влияние на промяната на привлечения капитал върху общата оценка на финансовото състояние;
- 2.3 Етап: Влияние на промяната на дълготрайните активи върху общата оценка на финансовото състояние.

Приема се, че предприятие „Стрела“ ООД разполага с дълготрайни активи, собствен и привлечен капитал, показани в Таблица 4:

Таблица 4

| БАЛАНС<br>на „Стрела“ ООД към 31.12.2000 г. в хил. лв. |             |             |                     |             |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|---------------------|-------------|-------------|
|                                                        | Тек. г.     | Предх. г.   |                     | Тек. г.     | Предх. г.   |
| Дълготрайни активи                                     | 1000        | 1000        | Собствен капитал    | 1500        | 1200        |
| Краткотрайни активи                                    | 1700        | 1300        | Дългосрочни пасиви  | 700         | 600         |
|                                                        |             |             | Краткосрочни пасиви | 500         | 500         |
| <b>Общо</b>                                            | <b>2700</b> | <b>2300</b> | <b>Общо</b>         | <b>2700</b> | <b>2300</b> |

#### 4.1. Етап: Обща оценка на финансовото състояние

##### 4.1.1. Етап: Обща оценка на финансовото състояние през предходната година

##### 4.1.1.1. Етап: Определяне на стойностните оценки на собствения оборотен капитал и капиталовата структура

Изчисляват се Собствения оборотен капитал и Капиталовата структура на базата на конкретни стойности:

$$\frac{\text{Собствен капитал}_{\text{предх. г.}}}{\text{Дълготрайни активи}_{\text{предх. г.}}} = \frac{1200}{1000} = 1,2, \quad (19)$$

$$\frac{\text{Собствен капитал}_{\text{предх. г.}}}{\text{Привлечен капитал}_{\text{предх. г.}}} = \frac{1200}{600 + 500} = 1,09 \quad (20)$$

##### 4.1.1.2. Етап: Фъзификация на собствения оборотен капитал и капиталовата структура

Фъзификацията на собствения оборотен капитал се реализира на база по-горе дефинираната едноименна лингвистична променлива (вж. 3.1.1 Етап: Фъзификация на собствения оборотен капитал). Така при оценка, равна на 1,2, съотношението *Собствен капитал спрямо дълготрайни активи* на „Стрела“ ООД се преценява като:

- **напрегнато**, със степен на принадлежност 0,5 – защото точната стойност 1,2 попада в хипотеза „напрегнато“ (и по-точно – в интервала ѝ между 1 и 1,3); следователно във формулата, показваща степента на принадлежност на собствения оборотен капитал към хипотеза „напрегнато“,  $\mu_{\text{„напрегнато“}}(1,2) = 3,5 - (2,5 \cdot x)$ ,  $x$  се замества с 1,2; така се получава принадлежността на собствения оборотен капитал към хипотеза „напрегнато“:

$$\mu_{\text{„напрегнато“}}(1,2) = 3,5 - (2,5 \cdot 1,2) = 3,5 - (2,5 \cdot 1,2) = 0,5, \quad (21)$$



- **добро**, със степен на принадлежност 0,5 – защото точната стойност 1,2 попада в хипотеза „добро“ (в интервала ѝ от 1 до 1,3); следователно във формулата за степента на принадлежност на собствения оборотен капитал към хипотеза „добро“ –  $\mu^{\text{„добро“}}(1,2) = (2,5 \cdot x) - 2,5$ ,  $x$  се замества с 1,2; така се получава принадлежността на собствения оборотен капитал към хипотеза „добро“:

$$\mu^{\text{„добро“}}(1,2) = (2,5 \cdot 1,2) - 2,5 = (2,5 \cdot 1,2) - 2,5 = 0,5, \quad (22)$$

Фъзификацията на капиталовата структура се реализира на база по-горе дефинираната лингвистична променлива „Капиталова структура“ (вж. 3.1.2 Етап: Фъзификация на капиталовата структура). Така при съотношение *Собствен капитал спрямо привлечен капитал*, оценено на 1,09, *Капиталовата структура* на „Стрела“ ООД се преценява като изцяло „средна“, т. е. „средна“ със степен на принадлежност 1. (Защото оценката 1,09 попада в интервала от 0,8 до 1,2 на хипотеза „средна“. В това състояние капиталовата структура принадлежи единствено към хипотеза „средна“. Ето защо и оценката на принадлежността ѝ към посочената хипотеза е максималната, т. е. равна на 1:  $\mu_{\text{„средна“}}(1,09) = 1$ .)

#### 4.1.1.3. Етап: Пресмятане на правилата

Пресмятането на правилата, по които се формира общата оценка на финансовото състояние на предприятието „Стрела“ ООД, отразява по-горе дефинираните модели на експертни заключения (вж. 3.2 Етап: Пресмятане на правилата).

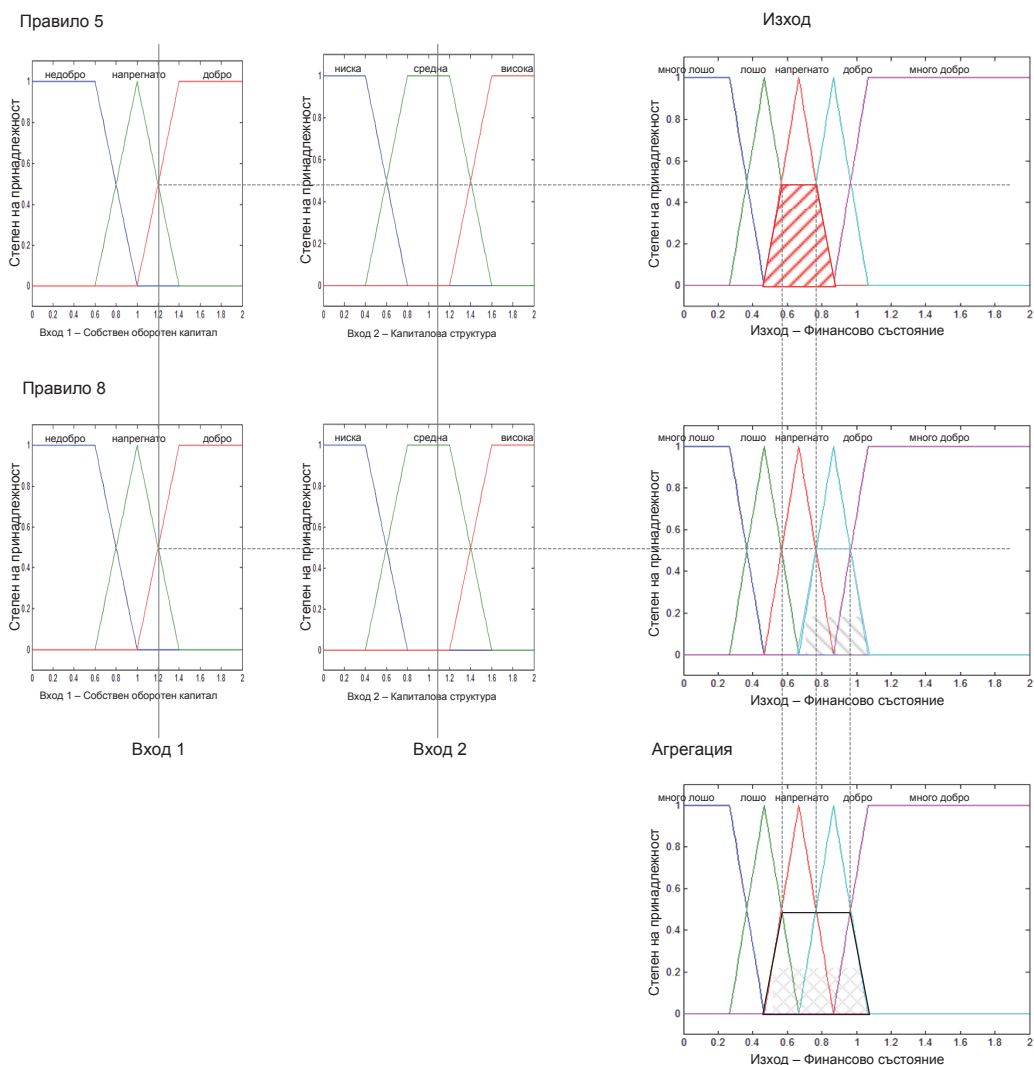
В съответствие с получените размити данни за *Собствен оборотен капитал* и *Капиталова структура* оценката на финансовото състояние се образува по правила 5 и 8. Тези правила имат ненулеви стойности, т. е. при заместване по тях нито в предпоставките, нито в следствията им има 0. Във всички останали правила присъства 0, което ги обезсмисля спрямо разглеждания случай. Конкретното заместване и изчисление е следното:

5. правило: Ако *СОК* е „напрегнато“ (0,5) и *Кап. структура* е „средна“ (1), то *Финансовото състояние* е „напрегнато“ (0,5)<sup>1</sup>;
8. правило: Ако *СОК* е „добро“ (0,5) и *Кап. структура* е „средна“ (1), то *Финансовото състояние* е „добро“ (0,5).

В случая значещи са правило 5 и правило 8, защото техните изходи са ненулеви. Изчисляването на изходите за тези правила включва отстраняване на областите от графиките на лингвистичната променлива „Финансово състояние“, разположени над 0,5 за хипотеза „напрегнато“ и над 0,5 – за хипотеза „добро“ (Фигура 9).

Следователно *общата оценка на финансовото състояние* на предприятие „Стрела“ ООД за предходната година принадлежи към хипотеза „напрегнато“ в степен 0,5 и към „добро“ – в 0,5.

<sup>1</sup> Поради логическата операция „и“ (сечение) между предпоставките следствието получава степен на принадлежност, която е равна на по-малката от степените на принадлежността на двете предпоставки. В случая 0,5 е по-малката степен на принадлежност измежду 1 и 0,5.



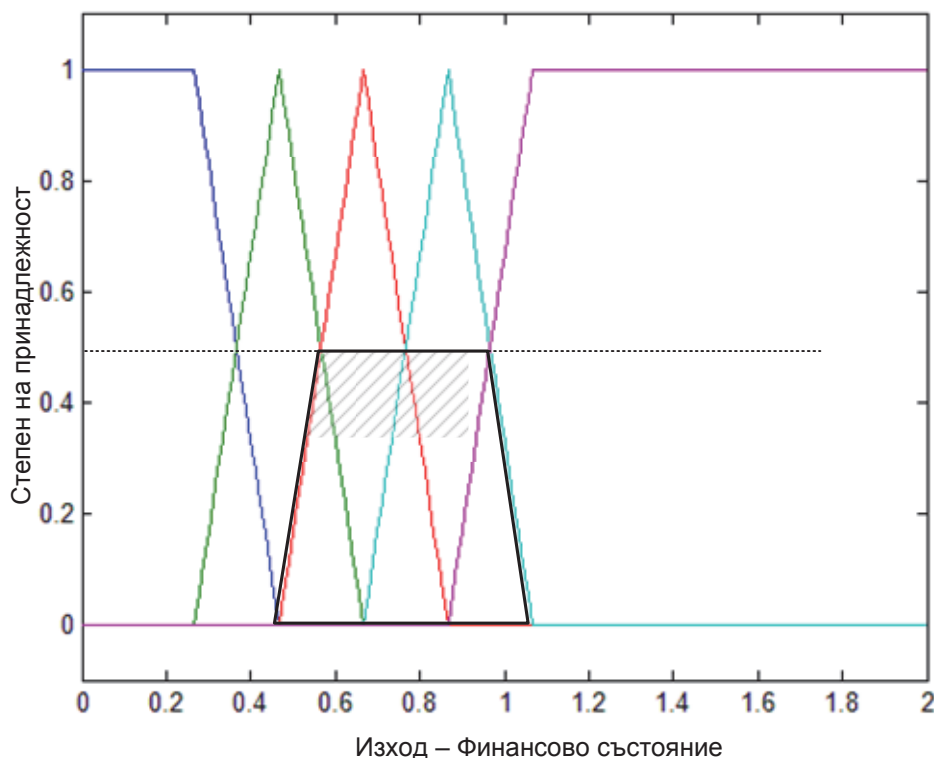
Фигура 9. Обработка на правилата

#### 4.1.1.4. Етап: Дефъзификация

На тази стъпка се извършва *агрегиране* (сумиране) на изходите от правилата. Това включва сумиране на получените „остатъци“ от графиката на лингвистичната променлива „Финансово състояние“. Фигура 10 показва сумарната област, която е заштрихована. Тя е основа на превръщането на изхода на размитата система в точна стойност. Следната формула показва как се изчислява изходната стойност на размитата система:

$$COG = \frac{\sum_{i=1}^n \mu(x_i) \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n \mu(x_i)} = \frac{(0,5 * 0) + (0,6 * 0,5) + (0,8 * 0,5) + (1 * 0,5) + (1,1 * 0)}{0 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0} = 0,8, \quad (23)$$

Общата оценка на финансовото състояние на „Стрела“ ООД през предходната година възлиза на 0,8.



Фигура 10. Агрегация (сумиране) на изходите от правилата

#### 4.1.2. Етап: Обща оценка на финансовото състояние през текущата година

4.1.2.1. Етап: Определяне на стойностните оценки на собствения оборотен капитал и капиталовата структура:

$$\frac{\text{Собствен капитал}_{\text{тек.г}}}{\text{Дълготрайни активи}_{\text{тек.г}}} = \frac{1500}{1000} = 1,5, \quad (24)$$

$$\frac{\text{Собствен капитал}_{\text{тек.г}}}{\text{Привлечен капитал}_{\text{тек.г}}} = \frac{1500}{700 + 500} = 1,25. \quad (25)$$

4.1.2.2. Етап: Фъзификация на собствения оборотен капитал и капиталовата структура

Фъзификацията на собствения оборотен капитал през текущата година се реализира по същия начин, както фъзификацията му през предходната година. Ето защо при оценка, равна на 1,5, съотношението *Собствен капитал спрямо дълготрайни активи* през текущата година се преценява като изцяло добро, т. е. „добро“ със степен на

принадлежност 1. (Защото оценката 1,5 попада единствено в хипотеза „добро“ (и по-точно – в интервала ѝ между 1,4 и 2). Следователно степента, в която собственият оборотен капитал принадлежи към хипотеза „добро“, е равна на 1, т. е.  $\mu_{\text{„добро“}}(1,5) = 1$ ).

Фъзификацията на капиталовата структура през текущата година следва алгоритъма, използван при аналогичната обработка на капиталовата структура през предходната година. Така при съотношение *Собствен капитал спрямо привлечен капитал*, оценено на 1,25, *Капиталовата структура* на през текущата година се преценява като:

- средна, със степен на принадлежност 0,875 – защото точната оценка 1,25 попада в хипотеза „средна“ (и по-точно – в интервала ѝ от 1,2 до 1,6); следователно [оценката на капиталовата структура]  $x = 1,25$  се замества във формулата:

$$\mu_{\text{„средна“}}(1,25) = 4 - 2,5x = 4 - (2,5 * 1,25) = 0,875, \quad (26)$$

така се получава, че степента на принадлежност на капиталовата структура към хипотеза „средна“ е  $\mu_{\text{„средна“}}(1,25) = 0,875$ ;

- висока, със степен на принадлежност 0,125 – защото 1,25 попада в хипотеза „висока“ (и по-точно – между 1,2 и 1,6); следователно във формулата, показваща степента на принадлежност на капиталовата структура към хипотеза „висока“ –  $\mu_{\text{„висока“}}(1,25) = (2,5 * x) - 3$ ,  $x$  се замества с 1,25; така се получава принадлежността на капиталовата структура към хипотеза „висока“:

$$\mu_{\text{„висока“}}(1,25) = (2,5 * x) - 3 = (2,5 * 1,25) - 3 = 0,125, \quad (27)$$

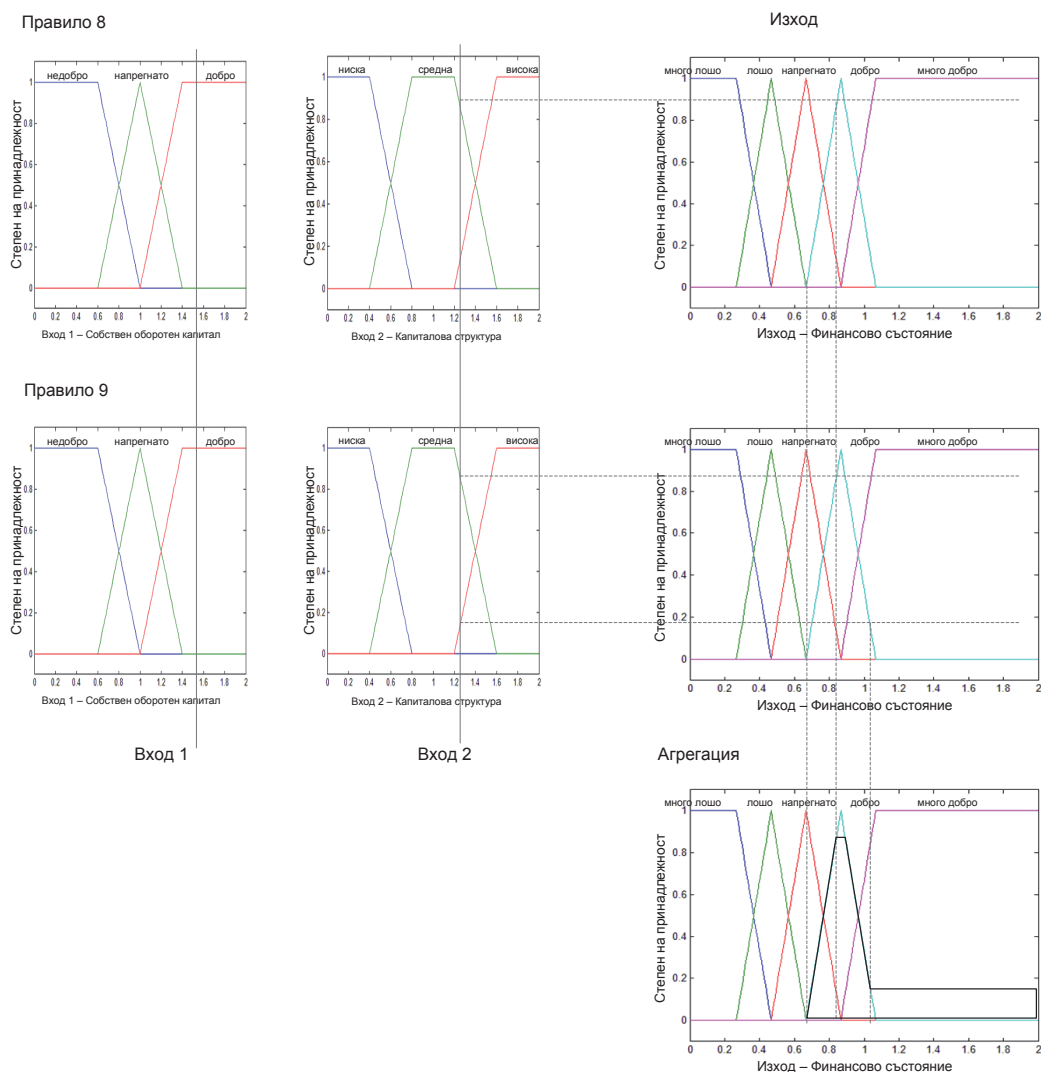
#### 4.1.2.3. Етап: Пресмятане на правилата

Пресмятането на правилата за формиране на общата оценка на финансовото състояние през текущата година следва същия процес, вече извършен на база данните за предходната година.

В съответствие с направените преценки на *Собствен оборотен капитал* и *Капиталова структура* оценката на финансовото състояние през текущата година се формира по правила 8 и 9. Конкретното заместване и изчисление е следното:

8. правило: Ако *СОК* е „добро“ (1,0) и *Кап. структура* е „средна“ (0,875), то *Финансовото състояние* е „добро“ (0,875);
9. правило: Ако *СОК* е „добро“ (1,0) и *Кап. структура* е „висока“ (0,125), то *Финансовото състояние* е „много добро“ (0,125).

В случая значещи са правило 8 и правило 9, защото техните изходи са ненулеви. Изчисляването на изходите за тези правила включва отстраняване на областите от графиките на лингвистичната променлива „Финансово състояние“, разположени над 0,875 за хипотеза „добро“ и над 0,125 – за хипотеза „много добро“ (Фигура 11).



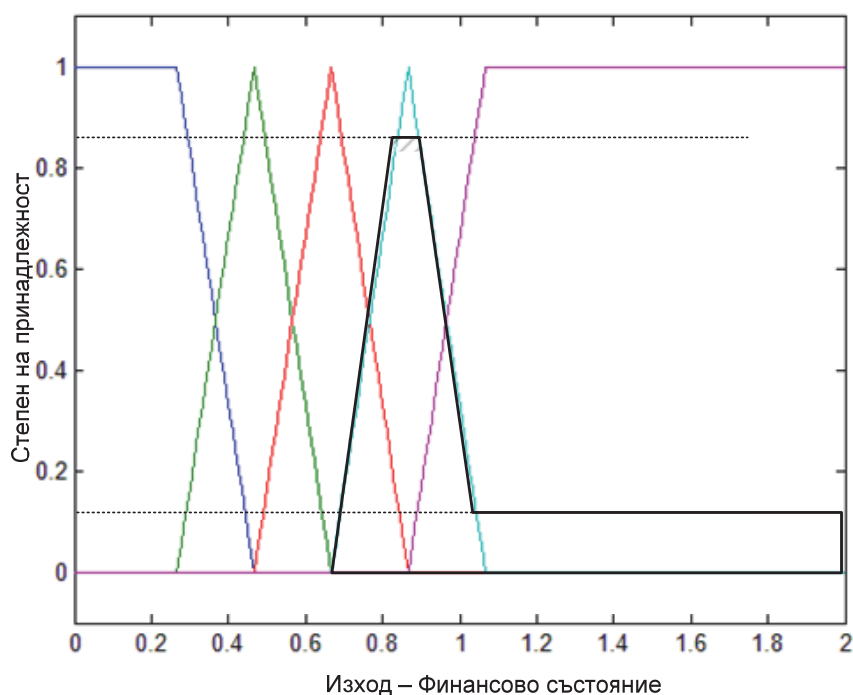
Фигура 11. Обработка на правилата

#### 4.1.2.4. Етап: Дефъзификация

При дефъзификацията неточните оценки се превръщат в точни стойности на финансовото състояние. На тази стъпка се извършва *агрегиране* (сумиране) на изходите от правилата. Това включва сумиране на получените „остатъци“ от графиката на лингвистичната променлива „Финансово състояние“. Фигура 12 показва сумарната област, която е заштрихована. Тя е основа на превръщането на изхода на размитата система в точна стойност, като се изчислява геометричният център на тежестта на получената фигура. Следната формула показва как се изчислява изходната стойност на размитата система:

$$COG = \frac{\sum_{i=1}^n \mu(x_i) x_i}{\sum_{i=1}^n \mu(x_i)} = \frac{(0,7*0) + (0,875*0,875) + (1,275*0,875) + (1,075*0,125) + (2,0*0,125)}{0 + 0,875 + 0,875 + 0,125 + 0,125} = 1,12, \quad (28)$$

Общата оценка на финансовото състояние на „Стрела“ ООД през текущата година възлиза на 1,12.



Фигура 12. Агрегация (сумиране) на изходите от правилата

#### 4.1.3. Етап: Промяна на общата оценка на финансовото състояние през текущата спрямо предходната година.

Промяната на общата оценка на финансовото състояние през текущата спрямо предходната година изразява динамиката на общата оценка на финансовото състояние. Тя се изчислява като аритметичната разлика:

$$\text{Обща оценка на фин. съст.}_{\text{тек. г.}} - \text{Обща оценка на фин. съст.}_{\text{предх. г.}}, \quad (29)$$

Съгласно данните, получени на предходните два етапа, промяната на общата оценка на финансовото състояние е разликата:

$$1,12 - 0,8 = +0,32, \quad (30)$$

През текущата спрямо предходната година общата оценка на финансовото състояние се повишава (0,32). Това показва, че финансовото състояние, преценено на база характеристиките му *Собствен оборотен капитал* и *Капиталова структура*, се подобрява.

#### 4.2. Етап: Анализ на факторните влияния върху общата оценка на финансовото състояние<sup>1</sup>

##### 4.2.1. Етап: Влияние на промяната на собствения капитал върху общата оценка на финансовото състояние

Чрез верижно заместване се установява влиянието на промяната на собствения капитал върху общата оценка на финансовото състояние. Влиянието на промяната на собствения капитал е аритметичната разлика:

$$I - \text{ва условна обща оценка на фин. съст.} - \text{Обща оценка на фин. съст.}_{\text{предх. г}} \quad (31)$$

За целта на изследването се въвежда параметъра ***I-ва условна обща оценка на финансовото състояние***. Изчисляването на *I-ва условна обща оценка на финансовото състояние* следва модела, който се използва за оценяване на финансовото състояние през предходната година, с тази разлика, че и двете съотношения – *Собствен капитал спрямо дълготрайни активи* и *Собствен спрямо привлечен капитал*, са определени на база величината на собствения капитал през текущата година. Следователно *I-ва условна обща оценка* се формира въз основа на: *Собствен капитал през текущата година*, *Привлечен капитал* и *Дълготрайни активи през предходната година*. Самото влияние, което промяната на собствения капитал е оказала върху промяната на общата оценка на финансовото състояние, се определя като разлика: *I-ва условна обща оценка на финансовото състояние* минус *Обща оценка на финансовото състояние през предходната година*.

Алгоритъмът на работа е същият, както изложения в по-горните етапи (4.1.1 и 4.1.2) – използва се разработеният размит модел. В Таблица 3 са представени входните данни, чиито източник са счетоводният баланс и полученият резултат за *I-ва условна обща оценка на фин. състояние*.

**Таблица 3.**

*I-ва условна обща оценка на фин. състояние*

| Входни данни (в хил. лв)          |                                      |                                       | Резултат                                   |
|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|
| Собствен капитал през тек. година | Привлечен капитал през предх. година | Дълготрайни активи през предх. година | I-ва условна обща оценка на фин. състояние |
| 1500                              | 600+500=1100                         | 1000                                  | 1,32                                       |

<sup>1</sup> Анализът се извършва чрез верижно заместване.



На база изчислената (етап 4.1.1) вече обща оценка на финансовото състояние през предходната година (0,8) и I-ва условна обща оценка на финансовото състояние (1,32) влиянието на промяната на собствения капитал върху промяната на общата оценка на финансовото състояние е:

$$1,32 - 0,8 = +0,52 \quad (32)$$

Следователно нарастването на собствения капитал с 300 хил. лв (1500 хил. лв – 1200 хил. лв) през текущата спрямо предходната година се отразява благоприятно върху финансовото състояние. Неговата обща оценка, като се повишава с 0,52 (1,32 – 0,8), метрифицира сумарното влияние на увеличения собствен капитал върху обектните ресурси, притежавани от предприятието, и капиталовата структура.

#### **4.2.2. Етап: Влияние на промяната на привлечения капитал върху общата оценка на финансовото състояние**

Посредством верижно заместване се установява влиянието на промяната на привлечения капитал върху промяната на общата оценка на финансовото състояние. Влиянието на промяната на привлечения капитал е аритметичната разлика:

$$II - \text{ра усл. обща оценка на фин. съст} - I - \text{ва усл. обща оценка на фин. съст} \quad (33)$$

Изчисляването на *II-ра условна обща оценка на финансовото състояние* следва модела на I-ва условна обща оценка, в който обаче и величината на привлечения капитал, наред с тази на собствения, от предходната година се замества с величината му през текущата година. Следователно, II-ра условна обща оценка се формира на база *Собствен* и *Привлечен капитал* през текущата година и *Дълготрайни активи* през предходната година. Така влиянието, което оказва промяната на привлечения капитал върху промяната на общата оценка на финансовото състояние се определя като разлика: II-ра условна обща оценка на финансовото състояние минус I-ва условна обща оценка на финансовото състояние.

В Таблица 4 са представени входните данни от счетоводния баланс и полученият резултат за I-ва условна обща оценка на фин. състояние.

**Таблица 4.**

II-ва условна обща оценка на фин. състояние

| Исходни данни (в хил. лв)         |                                    |                                       | Резултат                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|
| Собствен капитал през тек. година | Привлечен капитал през тек. Година | Дълготрайни активи през предх. година | II-ва условна обща оценка на фин. състояние |
| 1500                              | 700+500=1200                       | 1000                                  | 1,12                                        |

Въз основа на по-горе определената I-ва условна обща оценка на финансовото състояние (1,32) и сега изчислената II-ра условна обща оценка (1,12) влиянието на промяната на собствения капитал върху промяната на общата оценка на финансовото състояние е:

$$1,12 - 1,32 = -0,2, \quad (34)$$

Нарастването на привлечения капитал със 100 хил. лв (1200 хил. лв – 1100 хил. лв) през текущата спрямо предходната година се отразява неблагоприятно върху финансовото състояние. Неговата обща оценка се понижава с 0,20 (1,12 – 1,32). Този резултат отразява ефекта, който се получава в следствие увеличаването на външните (за предприятието) капиталови източници, и остойностява влошаването на капиталовата структура. В контекста на комплексния факторен анализ понижаването на общата оценка на финансовото състояние (-0,20), в следствие ръста на привлечения капитал, неутрализира частично позитивния резултат от нарастването на собствените капиталови източници (+0,52). Като цяло, увеличаването на пасива на счетоводния баланс с 400 хил. лв (+ 300 хил. лв +100 хил. лв) през текущата спрямо предходната година е подобрило общата оценка на финансовото състояние с 0,32 (0,52 – 0,20).

#### **4.2.3. Етап: Влияние на промяната на Дълготрайните активи върху общата оценка на финансовото състояние**

Влиянието се определя чрез съпоставяне на *Общата оценка на финансовото състояние* през текущата година и II-ра условна обща оценка на финансовото състояние:

$$\text{Обща оценка на фин. съст}_{\text{тек.г}} - \text{II - ра усл. обща оценка на фин. съст} \quad (35)$$

Така полученото влияние е разлика: *Обща оценка на финансовото състояние*, изчислена на база *Собствен капитал, Привлечен капитал и Дълготрайни активи през текущата година* (Етап 4.1.2), минус *Обща оценка на финансовото състояние на база Собствен и Привлечен капитал през текущата година и Дълготрайни активи през предходната* (Етап 4.2.2):

$$1,12 - 1,12 = 0, \quad (36)$$

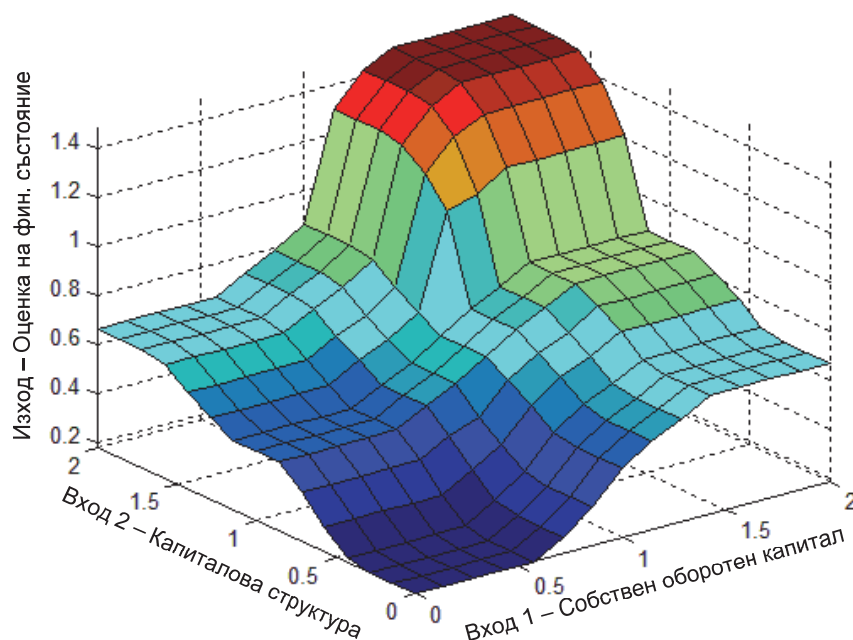
Липсата на промяна в дълготрайните активи през текущата спрямо предходната година логично не оказва влияние върху общата оценка на финансовото състояние.

Таблица 5

Обобщение на резултатите

| №  | ПОКАЗАТЕЛ                                                                                              | ОЦЕНКА |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. | Обща оценка на финансовото състояние през предходната година                                           | 0,8    |
| 2. | Обща оценка на финансовото състояние през текущата година                                              | 1,12   |
| 3. | Промяна в общата оценка на финансовото състояние (1-2)                                                 | 0,32   |
| 4. | Влияние на собствения капитал върху промяната на общата оценка на финансовото състояние                | 0,52   |
| 5. | Влияние на промяната на привлечения капитал върху промяната на общата оценка на финансовото състояние  | -0,20  |
| 6. | Влияние на промяната на дълготрайните активи върху промяната на общата оценка на финансовото състояние | 0      |

Размитият модел за оценка на финансовото състояние е *моделиран и симулиран* в средата на *Matlab*, като са използвани симулационните инструменти *Fuzzy Toolbox* и *Simulink*. В резултат на това са определени изходите за всички двойки на входните параметри. В този смисъл, Фигура 13. представя *повърхнината, която показва зависимостта на Оценката на финансовото състояние от Собствения оборотен капитал и Капиталовата структура*.



**Фигура 13.** Оценката на финансовото състояние като функция на Собствения оборотен капитал и Капиталовата структура

### 4.3. Изводи за задачата:

Предприятие „Стрела“ ООД има добро и благоприятно променящо се финансово състояние. Неговата обобщена оценка, която възлиза на 0,8 през предходната година и 1,12 – през текущата, се повишава с 0,32 ( $1,12 - 0,8$ ) за периода. Върху така получения ръст **най-силно и позитивно влияние** (+0,52) оказва нарастването на собствените капиталови източници с 300 хил. лв (1500 хил. лв – 1200 хил. лв). **По-слабо, но и неутрализиращо** в известна степен горепосоченото позитивно влияние е въздействието ( $-0,20$ ), получено в следствие увеличения с 100 хил. лв (1200 хил. лв – 1100 хил. лв) привлечен капитал. Напълно закономерно липсата на промяна във величината на дълготрайните активи остава без последствия върху динамиката на финансовото състояние.

**Определените в размития модел ефекти са по същество качествено нов, повисш етап в развитието на сравнителния анализ на счетоводния баланс.** В тях се преодолява характерното за сравнителното изследване ограничение, чиито израз е обхващането на само точно зададена счетоводна информация за активите, собствения капитал и пасивите. Удовлетворява се и *потребността от един-единствен, синтетичен измерител на финансовото състояние*. Може да се каже, че чрез резултатите на размития модел се преценяват на *експертно ниво* получените посредством традиционното аритметично съзимерване факти. (Такива са: относителният дял на собственото финансиране (52 процента през предходната година и 56 процента – през текущата), превишаващ относителния дял на привлечените от вън чужди капитали (48 процента през предходната година и 44 процента през текущата); темпът на нарастване на собствения капитал (25 процента или  $[(1500 \text{ хил.} - 1200 \text{ хил.}): 1200 \text{ хил.}] \cdot 100$ ) е по-голям от темпа, с който се увеличават задълженията (9,1 процента или  $[(1200 \text{ хил.} - 1100 \text{ хил.}): 1100 \text{ хил.}] \cdot 100$ ); преобладаващото собствено финансиране и през двете години, в съчетание с по-големия ръст на собствения капитал спрямо ръста на привлечения, се отразява в позитивни статични и динамични оценки на собствения оборотен капитал и капиталовата структура – две фундаментални характеристики, които обуславят комплексната представа за финансовото състояние.)

Установената въз основа на размития модел обобщена оценка на финансовото състояние на „Стрела“ ООД подлежи на последващи междуфирмени, вътрешноотраслови, регионални сравнения.

## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложен е *размит подход за оценка и анализ на финансовото състояние на предприятие*. Получената чрез подхода оценка взема под внимание критериите *Собствен оборотен капитал и Капиталова структура*, като ключови характеристики на финансовото състояние.

*Посредством размития модел се преодоляват важни ограничения при оценяването и анализа на финансовото състояние на предприятието:*

- усъвършенства се комплексността в традиционната представа за финансовото състояние;
- създава се синтетична оценка на финансовото състояние, в която въз основа на експертно зададени правила се обобщават съотношенията, изразяващи собствения оборотен капитал и капиталовата структура;
- чрез синтеза на собствения оборотен капитал и капиталовата структура се създава по-мощна основа за факторен анализ на финансовото състояние;
- доразвива се анализът на факторните влияния върху финансовото състояние – обхваща се не само типичното изследване на ефектите върху собствения оборотен капитал и капиталовата структура, получени в следствие ръст/спад на балансови суми *Собствен капитал*, *Привлечен капитал* и/или *Дълготрайни активи*, но се изучават посочените факторни въздействия върху промяната на финансовото състояние като цяло;
- при проектирането и реализирането на модела заедно с парично устойчивостта, представена в счетоводния баланс информация, се използва и качествено зададена, основана на субективни експертни преценки такава.
- реализира се сближаване между обективните характеристики на предприятието – собствен оборотен капитал и капиталова структура, от една страна, и субективните потребности от информация за тях, от друга;
- увеличава се възможността за междуфирмени, отраслови и др. сравнения, а също и за използване на резултатите на анализа за макроцели;
- подобряват се планирането, отчитането, контролът – като управленски функции;
- създава се възможност за модулно разширяване на модела – за обвързване на аналитичните резултати с показателите за обръщаемостта и ликвидността, за финансовия лост и платежоспособността, както и за задлъжнялостта и т. н.

При желание входните критерии за оценка могат да се изменят съобразно изискванията на различните потребители – инвеститори, кредитори, и т.н. Това става при развиване на входния интерфейс на размитата система: замяна или включване на нови финансови и счетоводни параметри, увеличаване на броя входни термове и формата на функциите на принадлежност, промяна на базата правила и др. В този смисъл системата е отворена и търпи развитие.

## РАЗМИТ МОДЕЛ ЗА ОБЩА ОЦЕНКА И АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЕТО

### Резюме:

Изследването е посветено на проблемите, свързани с разработването на комплексна оценка и анализ на финансовото състояние на предприятието. Анализирани са недостатъците на традиционната методика по отношение на динамиката на икономическата среда и неопределеността в експертните мнения. Показана е критичната нужда от иновативни подходи, вземащи под внимание потребителските предпочитания и сложността на управленските решения. Предложен е размит модел за оценка и анализ на финансовата позиция на предприятието. Посредством инструментариума на размитата логика се оценяват критериите *Собствен оборотен капитал* и *Капиталова структура*, като ключови характеристики на финансовото състояние. По този начин се преодоляват важни ограничения на традиционната методика на анализа. Усъвършенства се комплексността на представата за финансовото състояние и се създава по-мощна основа за факторен анализ. С помощта на инструменти за моделиране и симулиране е разработен контролен пример. В процеса на работа научният колектив е преминал през всички етапи от жизнения цикъл на една сложна система, като се започне от ранните етапи на проучването и системния анализ и се завърши с реализацията и тестването.

## FUZZY MODELS FOR THE COMMON EVALUATION AND ANALYSIS OF ENTITY'S FINANCIAL POSITION

### Abstract:

The research is dedicated to problems related to the development of a complex assessment and analysis of the entity's financial position. The disadvantages of the traditional methods in respect to the dynamic of economic environment and uncertainty in expert opinions are analyzed. The critical need for new innovative approaches taking into account the user preferences and complexity of the management decisions is shown. A fuzzy model for an assessment and analysis of the entity's financial position is developed. It assesses the criteria working capital and capital structure as key features of the financial position using the principles of the fuzzy logic. Important limitations of the traditional methods of the analysis are overcome by the fuzzy model. It improves the complexity of the financial condition and creates a comprehensive basis for a factor analysis. A control example is developed through modeling and simulation tools. The research team has gone through all stages of the life cycle of a complex system, starting from the early stages of the study and system analysis and ending with implementation and testing.