

УДК 336.018

**ВИКОРИСТАННЯ СЕМАНТИЧНОЇ МЕРЕЖІ ПРИ ПРОВЕДЕННІ
КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ СТАНУ ФІНАНСОВОЇ
БЕЗПЕКИ УЧАСНИКА ФІНАНСОВОГО РИНКУ****Сніщенко Р. Г., к.е.н.***Кременчуцький національний університет ім. М. Остроградського*

Метою роботи є апробація інфологічного методичного підходу до проведення кореляційно-регресійного аналізу стану фінансової безпеки учасника фінансового ринку з використанням семантичної мережі на етапі вибору значимих показників фінансової безпеки. У статті запропонований інфологічний методичний підхід для спрощення процесу проведення кореляційно-регресійного аналізу стану фінансової безпеки учасника фінансового ринку. Надане авторське бачення проблем кореляційно-регресійного аналізу стану фінансової безпеки учасника фінансового ринку, визначений загальний перелік ресурсів, які фігурують в процесі реалізації її політики та додаткові етапи алгоритму проведення аналізу для спрощення процедури відбору вихідних даних. Запропонована методика використання семантичної мережі на етапі вибору значимих показників фінансової безпеки дозволяє спростити та логічно обґрунтувати процедуру відбору значимих показників і створює умови для вилучення з неї формального аналізу.

Ключові слова: безпека фінансова, кореляційно-регресійний аналіз, модель, алгоритм

UDC 336.018

**USE OF SEMANTIC NETWORK DURING CONDUCTING OF
CORRELATION-REGRESSIVE ANALYSIS OF THE STATE OF
FINANCIAL SAFETY OF PARTICIPANT OF FINANCIAL MARKET****Snishchenko R., PhD in Econ.Sc.***Kremenchug National University named after Mykhailo Ostrohradsky*

The purpose of this work is approbation of infologic methodical approach to conducting of correlation-regressive analysis of financial safety state of a financial market participant with the use of semantic network on the stage of financial safety meaningful indexes choice. In the article the infologic methodical approach is offered for simplification of conducting process of correlation-regressive analysis of the state of financial market participant financial safety. The author's vision of correlation-regressive analysis problems of the state financial market participant financial safety is represented, the general list of resources which appear in the process of its policy realization and additional stages of algorithm of analysis conducting for simplification of basic data selection procedure are defined. The method of semantic network use on the stage of financial safety meaningful indexes choice which allows to simplify and to ground logically the procedure of meaningful indexes selection and creates terms for the exception of formal analysis from it is offered.

Keywords: financial safety, correlation-regressive analysis, model, algorithm

Актуальність проблеми. Фінансова безпека, поступово перетворюючись на окрему галузь знань, вже має свій напрацьований методичний інструментарій та економіко-математичний апарат для формалізованого і неформалізованого опису існуючих кількісних і якісних характеристик та закономірностей розвитку. Незважаючи на це, актуальність дослідження процесів забезпечення фінансової безпеки суб'єктів господарювання в умовах нестабільності фінансового ринку потребує принципово нових підходів до економіко-математичного моделювання, які дозволять удосконалити механізми ведення господарської діяльності через опосередковане пізнання об'єкту дослідження. При цьому особливого значення в економічній практиці набувають моделі, що дозволяють одночасно обґрунтовувати управлінські рішення і прогнозувати основні параметри економічної системи. Серед економіко-математичних методів і моделей, які використовують для аналізу рівня фінансової безпеки учасників фінансового ринку на сьогодні найчастіше використовують економетричні методи кореляційно-регресійного аналізу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Запропонований Ф. Гальтоном [1, 2] наприкінці 70-х років XIX ст. метод кореляційного аналізу, до нашого часу постійно вдосконалювався і розвивався. Відомі роботи Карла Пірсона з теоретичного обґрунтування поняття множинної регресії, коефіцієнта лінійної кореляції, метода побудови головних компонент [3]. Гарольд Хотеллінг запропонував метод головних компонент (не знаючи роботи К. Пірсона) і канонічний кореляційний аналіз [3,4]. Ч. Спірмен запропонував теорію G-фактора та ранговий коефіцієнт кореляції, що носить тепер його ім'я. Широко відомі роботи Германа та Сванта Волдів з PLS-аналізу [5,6].

Водночас, незважаючи на значну кількість робіт з даної проблематики, наукові дослідження, на наш погляд, потребують подальшого розвитку. Навіть при застосуванні машинної обробки інформації, у деяких випадках, є складності з практичною реалізацією методу кореляційно-регресійного аналізу при економіко-математичному моделюванні показників фінансової безпеки учасників фінансового ринку. Зокрема це стосується процедури відбору значимих показників фінансової безпеки, вибору форми зв'язку і їх подальшого формального аналізу для визначення результативної ознаки-функції.

Метою роботи є апробація інфологічного методичного підходу до проведення кореляційно-регресійного аналізу стану фінансової безпеки учасника фінансового ринку з використанням семантичної мережі на етапі вибору значимих показників фінансової безпеки.

Об'єктом дослідження є процес забезпечення фінансової безпеки учасників фінансового ринку при їх функціонуванні в умовах впливу дестабілізуючих факторів. Предметом дослідження виступає економіко-математичний апарат фінансової безпеки учасників фінансового ринку.

Виклад основного матеріалу дослідження. Регресійний аналіз є основним статистичним методом побудови математичних моделей стану фінансової безпеки учасників фінансового ринку по експериментальним даним. Ці моделі зв'язують кількісні змінні – результуючу і пояснюючі.

При рішенні регресійних задач з проблематики фінансової безпеки у багатьох випадках прослідковується наявність сильного лінійного зв'язку між всіма або деякими пояснюючим змінними (мультикореляційність). Мультикореляційність може проявлятися як у функціональній (явній), так і вірогіднісній (прихованій) формі. Функціональна форма виникає, коли хоча б один із факторів зв'язаний з іншим лінійними функціональними співвідношеннями. Вірогіднісна форма мультикореляційності має місце, коли хоча б між двома випадковими пояснюючими змінними існує порівняно сильна кореляція [6,7].

У всіх випадках, коли виявляється мультикореляційність необхідний ретельний предметно-змістовний аналіз причин її виникнення. З математичної точки зору мультикореляційність приводить до різкого зниження точності оцінок параметрів і функцій регресії, які часто перестають задовольняти пред'явленим вимогам. Оцінки стають вкрай чутливими до вибірових спостережень. Застосування критеріїв значущості стає ненадійним. Для встановлення наявності і ступеня мультикореляційності застосовуються різні способи і показники: коефіцієнт множинної детермінації, елементи кореляційної матриці стандартизованих регресорів і т.ін.

Процес кореляційно-регресійного аналізу вже достатньо вивчений і описаний в науковій літературі. Але автор вважає за потрібне доповнити його алгоритм, зважаючи на складність і неформалізованість опису, наступними двома етапами, які виконуються на початку аналізу.

Етап 1. Визначення пріоритетних напрямів діяльності учасника фінансового ринку. Аналіз зводиться до вивчення умов функціонування учасника в конкурентному середовищі, визначенні внутрішніх і зовнішніх впливів на його діяльність, під час якого складають функціональну схему бізнесу і визначають місце і роль процесу забезпечення фінансової безпеки у загальному процесі господарювання. Аналіз зовнішніх і внутрішніх впливів дає можливість встановити джерела формування ресурсів безпеки і основні функції системи фінансової безпеки учасника фінансового ринку. Відповідно визначають перелік ресурсів фінансової безпеки, джерела їх надходження, способи та шляхи відновлення і поповнення.

На першому етапі складається інформаційний перелік ресурсів, які фігурують в процесі реалізації політики фінансової безпеки по пріоритетним напрямам господарської діяльності, розробляється схема ресурсообігу між структурними підрозділами учасника фінансового ринку і підрозділами його системи фінансової безпеки у вигляді схеми технологічного процесу або схеми обробки інформації чи у вигляді схеми бізнес-процесів.

Якщо логіка фінансової безпеки або предметна технологія процесу її забезпечення не змінюється, тобто не передбачається докорінна зміна бізнес-процесів учасника фінансового ринку, яка супроводжується реінжинірингом, то схема ресурсообігу відображає наявну предметну технологію.

Загальний перелік ресурсів, які фігурують в процесі реалізації політики фінансової безпеки включає всі господарські засоби учасника фінансового ринку. В залежності від мети діяльності і обраної політики фінансової безпеки з нього обираються конкретні ресурси і складається їх окремий перелік.

За докорінної реконструкції бізнес-процесів або розробки оригінального бізнес-проекту уточнюють перелік ресурсів, їх склад, а також склад кінцевих користувачів, документообіг, організаційні та правові моменти передачі ресурсів. У цьому разі схема ресурсообігу відповідає новій предметній технології або новому бізнес-процесу. Дані списку ресурсів, які фігурують в процесі діяльності учасника фінансового ринку аналізуються на наявність показників, що перетинаються.

Етап 2. На цьому етапі відбувається аналіз показників фінансового стану і показників працездатності системи фінансової безпеки, тобто проводиться визначення і відбір факторів, які впливають на інтегральний показник фінансової безпеки.

До основних загальноприйнятих фінансових показників відносять такі групи [9-11]:

- оцінки майнового стану;
- фінансової стійкості;
- рентабельності;
- ліквідності та платоспроможності;
- ділової активності.

В якості показників можуть використовуватись інші дані, які характеризують фінансовий стан учасника фінансового ринку.

До основних показників системи фінансової безпеки учасника фінансового ринку відносяться [7, 9]:

- показники надійності;
- показники працездатності;
- показники ефективності.

Складність традиційної методики вибору значимих показників полягає в тому, що процес відбору не піддається формальному аналізу.

Найбільш значимі показники з кожної групи вибирають в залежності від прийнятої політики фінансової безпеки (пріоритетних напрямів діяльності учасника фінансового ринку). При виборі для позбавлення надликової кореляційності та намірності опису створюються локальні ER-діаграми обґрунтування вибору показників. Аналіз ER-діаграм дає можливість установити основні функції і джерела формування фінансових показників. Відповідно визначають перелік показників, джерела надходження, способи та шляхи одержання пояснюючих змінних.

Далі кореляційно-регресійний аналіз і побудова математичної моделі фінансової безпеки учасника фінансового ринку може відбуватися за усталеною традиційною процедурою.

Для апробації доповненого алгоритму проведений кореляційно-регресійний аналіз діяльності ТОВ «Джун-Арт». Сфера діяльності – виробництво і реалізація поліграфічної продукції. Ціль аналізу: на основі статистичних даних побудувати математичну модель фінансової безпеки.

На першому етапі аналізу визначена стратегічна мета діяльності – збільшення частки ринку збуту продукції, складена схема бізнес-процесу (рис.1).

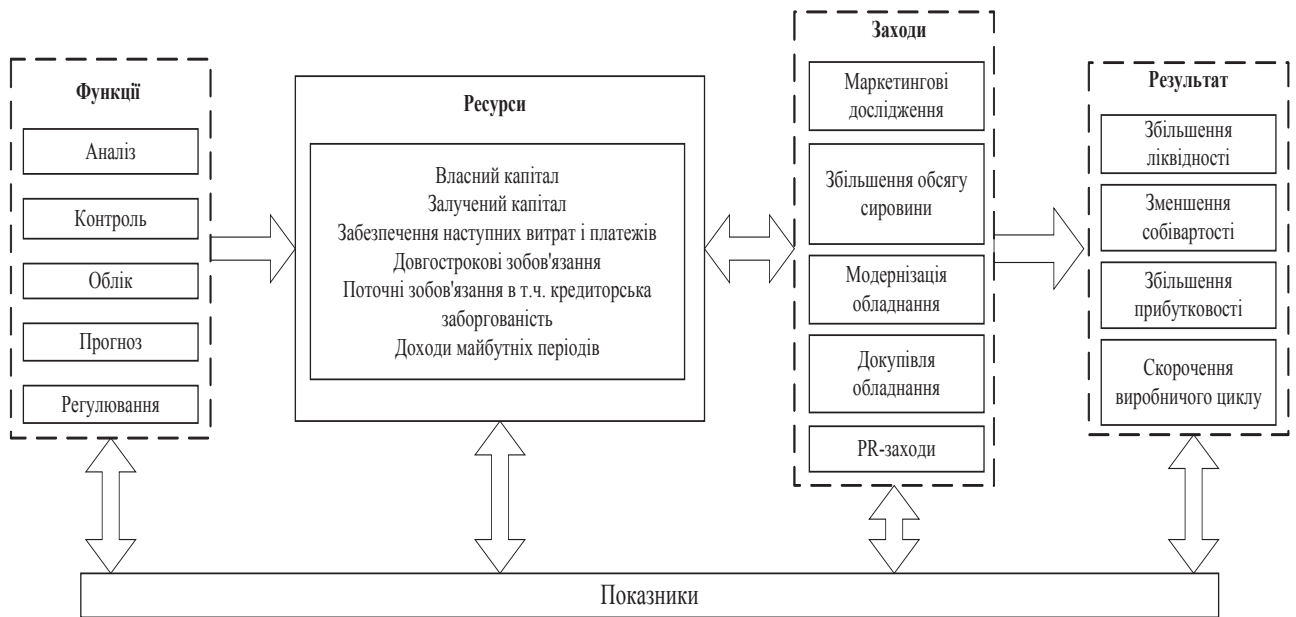


Рис.1 Схема бізнес-процесу
Джерело: власна розробка

На підставі схеми виявлено, що основними типами сутностей проблемної сфери, які характеризують процес виробництва є «продукція», «сировина», «обладнання».

Атрибути типів сутностей обрані з активів. Визначення та змістовний аналіз атрибутів допоміг виявити атрибути перетину. Система фінансової безпеки учасника фінансового ринку, здійснюючи регуляторну функцію, впливає на показники фінансового стану. Тому між показниками системи фінансової безпеки і показниками фінансового стану існує кореляційний зв'язок.

З розробленої ER-діаграми (рис. 2) визначені основні пояснюючі змінні для побудови багатofакторної регресійної моделі стану фінансової безпеки.

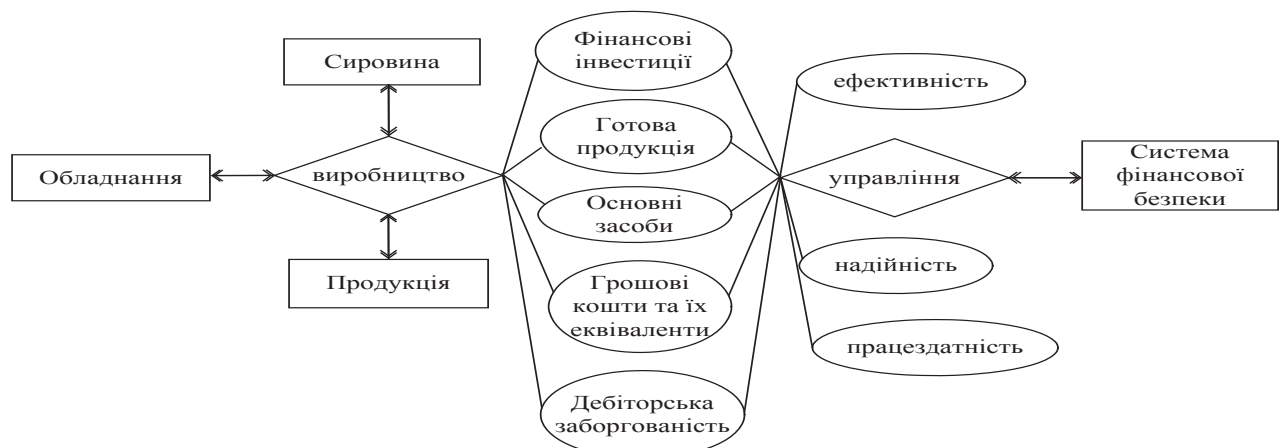


Рис.2 ER-діаграма обґрунтування вибору показників
Джерело: власна розробка

Це вартісні показники наступних ресурсів: «фінансові інвестиції» (ФІ), «готова продукція» (ГП), «основні засоби» (ОЗ), «грошові кошти та їх еквіваленти» (ГКЕ), «дебіторська заборгованість» (ДЗ), а також коефіцієнти, що характеризують надійність (K_n), ефективність (K_e) і працездатність (K_{np}) системи фінансової безпеки. Для вирівнювання розрядності подання даних фінансові показники представлені у вигляді співвідношення їх вартості до загальної вартості ресурсів (ЗВ). У якості результуючої змінної обрано інтегральний показник фінансової безпеки ($I_{фб}$).

Статистичні дані по результуючій і пояснюючих змінних представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Статистичні дані по результуючій і пояснюючих змінних

Роки	$I_{фб}$	ФІ/ЗВ	ГП/ЗВ	ОЗ/ЗВ	ГКЕ/ЗВ	ДЗ/ЗВ	K_n	K_e	K_{np}
	У	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8
2011	0,45	0,07559	0,69407	0,16963	0,02833	0,00722	0,51	0,61	0,81
2012	0,48	0,04330	0,58335	0,31384	0,03933	0,00484	0,48	0,45	0,82
2013	0,52	0,08809	0,33106	0,52815	0,02671	0,00443	0,51	0,52	0,71
2014	0,41	0,05297	0,39836	0,50575	0,02282	0,00310	0,62	0,75	0,87
2015	0,73	0,06465	0,55277	0,34481	0,01955	0,00252	0,63	0,78	0,87

Джерело: власна розробка

На підставі вхідних даних за традиційною методикою побудована кореляційно-регресійна модель фінансової безпеки ТОВ «Джун-Арт» засобами Microsoft Excel:

$$Y = -2,026 * X_3 + 13,97 * X_6 - 4,86 * X_7 - 3,59 * X_8 - 0,46 \quad (1)$$

Висновки. Наведені дослідження алгоритму процесу кореляційно-регресійного аналізу і побудови математичної моделі фінансової безпеки учасника фінансового ринку дозволяють зробити наступні висновки.

1. Виокремлення типів сутностей з множини даних дозволяє визначити основні показники фінансової безпеки. Визначення спільних атрибутів типів сутностей дозволяє віднайти показники з сильною кореляційною залежністю.

2. Визначення типу зв'язку (1:М, 1:1, М:М) між сутностями при інфологічному моделюванні дозволяє визначити тип моделі (двофакторна, багатофакторна).

3. Визначення породжувальних і породжених типів сутностей дозволяє визначити силу кореляційного зв'язку.

4. Запропонована методика використання семантичної мережі на етапі вибору значимих показників фінансової безпеки дозволяє спростити та логічно обґрунтувати процедуру відбору значимих показників і створює умови для вилучення з неї формального аналізу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Galton, Francis, 1890. Relationship and correlation. North American overview, Vol. 150, pp. 419-431
2. Galton, Francis, 1899. The median estimate. Report of the British Association for the Advancement of Science Vol. 69, pp.638-640
3. Pearson, Karl, 1901. On Lines and Planes of Closest Fit to Systems of Points in Space. Philosophical Magazine, Series 6, 2(11), 559–572.
4. Hotelling, Harold, 1933. Analysis of a Complex of Statistical Variables into Principal Components. Journal of Educational Psychology, 24(6 & 7), 417–441 & 498–520.
5. Hotelling, Harold, 1936. Relations Between Two Sets of Variates. Biometrika, Vol. 28, No. 314, 321-377.
6. H. Wold. Soft modelling. The basic design and some extensions. In: Systems Under Indirect Observation (Eds. K.-G. Joreskog, H. Wold). V. I-II, North-Holland, Amsterdam, 1982.
7. Svante Wold, Michael Sjostrom, Lennart Eriksson. PLS-regression: a basic tool of chemometrics // Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems 58 2001 109–130.
8. Домарев В. В. Безопасность информационных технологий. Методология создания систем защиты / В. В. Домарев. – К. : ООО «ТИД ДС», 2001. – 688 с.
9. Економіка підприємства / За заг. ред. д-ра екон. наук, проф. Л. Г. Мельника. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2004. – 648 с.
10. Інформаційні системи і технології в економіці: Посібник для студентів вищих навчальних закладів / За редакцією В. С. Пономаренка. – К. : Видавничий центр «Академія», 2002. – 544 с.
11. Семенча И. Е. База знаний основных социально-экономических и общенаучных терминов в помощь руководителю: терминологический словарь-справочник / И. Е. Семенча – Дн-вск: Изд-во Маковецкий, 2010. – 88с.