

Григорук Павло Михайлович,

д.е.н., професор, завідувач кафедри автоматизованих систем і моделювання в економіці,

Хруц Ніла Анатоліївна,

д.е.н., професор, завідувач кафедри фінансів, банківської справи та страхування, Хмельницький національний університет

## МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ І БАГАТОМІРНОСТІ РИНКОВОГО СЕРЕДОВИЩА

В статті розглянуто теоретичні та методологічні засади економіко-математичного моделювання системи забезпечення фінансово-економічної безпеки в умовах невизначеності і багатомірності ринкового середовища. Відзначено доцільність розгляду фінансово-економічної безпеки як економічної категорії. Обґрунтовано необхідність застосування системно-кібернетичного підходу для опису цієї категорії і наведено характеристику теоретико-методологічного, прикладного, інструментального та евристичного рівнів використання економіко-математичного моделювання. Наведено природу багатомірності опису фінансово-економічної безпеки, охарактеризовано джерела даних для формування інформаційного базису моделювання. Визначено, що внаслідок використання поряд зі статистичними даними результатів експертного оцінювання такий базис може містити дані, виміряні як в метричній, так і неметричних шкалах. Обґрунтовано урахування невизначеності як об'єктивної властивості прояву зовнішнього середовища, охарактеризовано джерела її виникнення. Встановлено, що методологічною основою економіко-математичного моделювання фінансово-економічної безпеки виступають методологічні принципи, які, з одного боку, виконують регулятивну функцію наукового пізнання, а з іншого – евристичну. Наукову новизну становить узагальнення системи принципів фундаментального та прикладного рівнів дослідження, на яких ґрунтується використання моделювання та доповнення останніх принципами раціональної різноманітності та інструментальної квантифікації. Відзначено, що загальнонаукові принципи відображають необхідні умови результативності і досяжності цілей щодо опису системи забезпечення фінансово-економічної безпеки. Наведено сутність та гносеологічну спрямованість представленої сукупності принципів. Ґрунтуючись на наведених принципах, в статті описано теоретичний та емпіричний рівні моделювання. Встановлено, що на теоретичному рівні моделювання спрямоване на опис деякої абстрактної системи забезпечення фінансово-економічної безпеки. Емпіричний рівень відображає побудову математичних залежностей між основними характеристиками системи забезпечення фінансово-економічної безпеки. Відзначено, що аналітичний опис досліджуваної системи може містити велику кількість різноманітних залежностей, що описують і ті ж властивості досліджуваної системи. Для урахування багатомірності та невизначеності досліджуваної системи на методологічному рівні, в статті представлено доповнену сукупність принципів прикладного рівня дослідження, наведено їх сутність. Прикладний аспект статті полягає у тому, що представлено теоретико-методологічне підґрунтя моделювання системи забезпечення фінансово-економічної безпеки дозволяє надати йому риси науковості і зробити отримані висновки обґрунтованими. Предмет подальших досліджень становить проблематика формування модельного базису дослідження системи фінансово-економічної безпеки.

**Ключові слова:** система забезпечення фінансово-економічної безпеки, методологічний принцип, багатомірність, невизначеність, модельний опис.

### ВСТУП

**Постановка проблеми.** Безпека є невід'ємною характеристикою функціонування економічної системи, яка забезпечує її життєздатність, стабільний розвиток і протистояння зовнішнім збуренням. Господарська діяльність на макро-, мезо- та мікрорівнях завжди підлягає впливу різноманітних ризиків і загроз, які певним чином позначаються на фінансово-економічних результатах. На наш погляд, стійкість та стабільність функціонування економічної системи значною мірою залежить від фінансово-економічної безпеки, під якою будемо розуміти такий стан економічної системи, при якому забезпечується стабільне функціонування всіх її підсистем, створюються необхідні і достатні передумови для фінансової стійкості та можливості запобігання, уникнення та протистояння як зовнішнім, так і

внутрішнім загрозам, забезпечується здатність системи досягти фінансово-економічних цілей та сприяти її розвитку.

Серед основних завдань, які необхідно вирішувати для забезпечення належного рівня фінансово-економічної безпеки економічної системи, можна відзначити:

- сприяння досягненню мети функціонування економічної системи;
- забезпечення стійкості функціонування економічної системи;
- обґрунтованість та раціональність вибору стратегії і тактики поступового та стабільного розвитку як системи загалом, так і окремих її підсистем;
- ієрархічність взаємозв'язків та взаємозалежностей підсистем економічної системи;

– моделювання поведінки системи економічної безпеки;

– оцінювання стану системи економічної безпеки шляхом розрахунку сукупності визначальних характеристик (індикаторів) і запобігання їх виходу за встановлені межі.

Опис складних систем, до яких можна віднести економічні системи, можливий за допомогою сучасного пізнавального інструментарію, важливим елементом якого є моделювання. Воно вирішує питання виявлення законів і закономірностей функціонування досліджуваної системи, опис властивостей і зв'язків між її складовими. Моделювання виступає важливою передумовою подальшого аналізу функціонування економічної системи загалом та розробки стратегії і тактики ефективного управління нею.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Питанням фінансово-економічної безпеки суб'єктів господарювання присвячені праці таких науковців, як О. І. Барановський [1], І. О. Бланк [2], Т. Г. Васильців [3], З. Б. Живко [4], О. В. Ілляшенко [5], І. П. Мойсеєнко [6-8], О. В. Орлик [9] та багатьох інших, в яких розглянуто теоретико-методологічні засади управління фінансово-економічною безпекою суб'єктів господарювання, визначено детермінанти системи економічної безпеки, розглянуто підходи до побудови механізмів забезпечення системи забезпечення фінансово-економічної безпеки та управління нею. Окремі аспекти моделювання фінансово-економічної безпеки, зокрема, пов'язані з діагностикою рівня та ідентифікацією класу безпеки, моделюванням та оцінюванням факторів безпеки, прогнозуванням фінансово-економічного стану суб'єктів господарювання, визначенням впливу окремих складових на загальну систему фінансово-економічної безпеки висвітлено зокрема в роботах Т. Г. Васильціва [3], авторського колективу під керівництвом В. М. Геєця [10], С. М. Ілляшенка [11], В. В. Каркавчука [12], І. П. Мойсеєнко [8, 12], Л. О. Чаговець [13]. Віддаючи належне науковому доробку зазначених авторів, слід відмітити, що питання теоретико-методологічного обґрунтування економіко-математичного моделювання системи забезпечення фінансово-економічної безпеки висвітлені недостатньо.

**Мета статті (постановка завдання).** Метою статті є визначення теоретичного підґрунтя та методологічного базису моделювання системи забезпечення фінансово-економічної безпеки в умовах невизначеності і багатомірності ринкового середовища.

#### **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Слід зауважити, що у багатьох випадках фінансова безпека розглядається як функціональна складова економічної безпеки, яка засвідчує забезпеченість, захищеність та ефективність політики формування, використання і розвитку фінансових ресурсів і разом з іншими складовими забезпечує динамічну економічну стійкість, конкурентоспроможність і сталий розвиток

економічної системи. Ми підтримуємо думку П. Я. Кравчука [12], який виділяє фінансово-економічну безпеку з фінансовою, економічною та маркетинговою структурними сферами в складі корпоративної безпеки підприємства. Як зазначають науковці [3, с. 40], категорія фінансово-економічної безпеки абсолютно гармонійно вписується в сукупність усталених понять фінансово-економічного стану, фінансово-економічної справедливості, фінансово-економічних результатів господарювання тощо.

Необхідність використання економіко-математичного моделювання системи фінансово-економічної безпеки зумовлена значним його гносеологічним потенціалом, як знаряддям дослідження. Складність категорії фінансово-економічної безпеки обумовлює необхідність застосування системно-кібернетичного підходу до її опису, що об'єктивно зумовлює використання моделювання в таких напрямках досліджень:

– теоретико-методологічному, спрямованому на дослідження об'єктивних законів управління фінансово-економічною безпекою в цілому та окремих її елементів, створення модельного базису як складової механізмів забезпечення фінансово-економічної безпеки;

– прикладному, пов'язаному з дослідженням конкретних проблем в забезпеченні фінансово-економічної безпеки, зокрема оцінюванням рівня безпеки, прогнозуванням динаміки його зміни, оптимізацією складових системи забезпечення фінансово-економічної безпеки, моделюванням динаміки загроз та розрахунком оцінок ефективності заходів, спрямованих на забезпечення належного рівня безпеки;

– інструментальному, орієнтованому на розробку нових науково-методологічних підходів щодо моделювання окремих процесів забезпечення фінансово-економічної безпеки;

– евристичному, пов'язаному з використанням творчої інтуїції в процесі моделювання системи забезпечення фінансово-економічної безпеки, можливість моделі виступати засобом узагальнення даних, їх інтерпретації, пояснення отриманих результатів, конкретизації теоретичного знання і висування на цій основі нових ідей і гіпотез.

Багатомірність модельного опису фінансово-економічної безпеки зумовлена тим, що інформаційний базис моделювання становлять дані статистичного обліку і звітності; показники фінансового стану та фінансової стійкості, показники рентабельності; галузеві показники діяльності господарюючих суб'єктів-аналогів; звіти, плани і прогнози, отримані за результатами стратегічного, тактичного і оперативного планування, аналізу, контролю і бюджетування; результати оцінювання загроз фінансовій безпеці підприємницької діяльності тощо. Вони являють собою результат реєстрації різноманітних атрибутів явищ і процесів, що відображають формування, існування, взаємодію та розвиток всіх складових економічної системи з урахуванням впливу зовнішнього та внутрішнього середовища.

Слід зазначити, що дані можуть відображати якісні зміни у функціонуванні економічної системи, виступати експертними оцінками складових фінансово-економічної безпеки, що призводить до необхідності використання як метричних, так і неметричних показників. Досить часто на рівень безпеки впливають різні типи потенціалів: фінансовий, інноваційний, інтелектуальний, які не підлягають безпосередньому вимірюванню і, зазвичай, є латентними характеристиками.

Різноманітність наведеної системи характеристик зумовлює необхідність виявлення тих показників, які найбільш повно і в достатній мірі визначають ознаковий простір для формування інформаційного базису фінансово-економічної безпеки. Відібрані ознаки, незалежно від їх природи, повинні являти собою цілісну єдність, що адекватно відображає зовнішнє та внутрішнє середовище з позиції цілей і завдань моделювання. Наведені обставини зумовлюють вирішення складно структурованого завдання відбору адекватних методів і моделей опрацювання багатомірних даних.

Відсутність строго однозначних залежностей між впливами зовнішнього середовища і реакцією на них системи забезпечення фінансово-економічної безпеки зумовлює необхідність кількісного оцінювання прояву невизначеності як об'єктивної властивості прояву зовнішнього середовища. Вона викликана не лише суб'єктивною обмеженістю знань стосовно досліджуваної системи на даний момент часу, але й об'єктивною неможливістю вичерпного її опису адекватною мовою. З цією метою необхідно максимально врахувати чинники, що є джерелом її виникнення, серед яких потрібно відзначити:

- недостатня інформаційна відкритість зовнішніх економічних суб'єктів господарської діяльності і, як наслідок, недоступність деяких властивостей та характеристик економічної системи для збору необхідних даних;

- вплив мінливості зовнішнього середовища на результати збору даних, що прискорює їх старіння та призводить до втрати властивості релевантності.

Для зменшення впливу невизначеності результати моделювання необхідним є використання адекватного інструментарію, зокрема методів і моделей теорії нечітких множин та правил нечіткого виводу.

Отже, теоретичне підґрунтя моделювання становлять основні наукові напрямки, інструментарій модельного опису фінансово-економічної безпеки яких спрямований на урахування багатомірності та невизначеності зовнішнього середовища.

Методологічною основою економіко-математичного моделювання фінансово-економічної безпеки виступають методологічні принципи. Вони відображають загальні вимоги, що пред'являються до його змісту, структури і способів організації, визначають межі та правила побудови теоретичних положень, окреслюють коло наукових проблем, впливають на формулювання теоретичних і експериментальних гіпотез, об'єднують і організують окремі методи, техніки і прийоми в єдиний підхід.

Дотримання принципів надає процесу моделювання ознак науковості, що робить його результати більш надійними, а вироблені управлінські рішення – науково обґрунтованими.

Методологічні принципи з одного боку виконують регулятивну функцію наукового пізнання, а з іншого – евристичну, відображаючи сутність досліджуваної економічної системи, сприяючи отриманню нових закономірностей його розвитку. Розкриваючи і формулюючи економічні категорії і закони. Окрім філософських та загальнонаукових принципів [15], які відображають фундаментальний рівень досліджень, організують і спрямовують пізнавальний бік моделювання, використовуються і загальні принципи конкретних наукових напрямів, зокрема, і моделювання, які регулюють прикладний рівень досліджень. Вони задають загальне спрямування процедур моделювання, умови його застосування, вимоги до інструментарію. В табл. 1 представлено загальні принципи, на яких ґрунтується використання моделювання [16, 17]. Вони відображають необхідні умови, за яких моделювання буде результативним і досягатиме поставленої мети.

Розрізняють теоретичний та емпіричний рівні моделювання. На теоретичному рівні моделювання спрямоване на опис деякої абстрактної системи забезпечення фінансово-економічної системи. Традиційно її можна представити керуючою та керованою підсистемами, інформаційний обмін між якими та їх взаємодія з зовнішнім середовищем визначають процедури функціонування системи. Відповідно до кібернетичного закону необхідної різноманітності, модель системи забезпечення фінансово-економічної безпеки повинна мати достатній рівень складності. Тобто, її інформаційні можливості та аналітичний описовий інструментарій повинні перевищувати деяку межу, яка визначається завданнями управління, швидкістю зміни зовнішнього середовища і вимогами щодо ефективності управління. З іншого боку, модель ніколи не досягне рівня складності досліджуваної системи, що зумовлює використання її певної проєкції на пізнавальний інструментарій.

Емпіричні моделі є математичними залежностями, що будуються на основі реальних даних щодо залежності параметрів стану досліджуваної системи від значень чинників, що впливають на них. Вони не вимагають отримання уявлень про будову і внутрішній механізм зв'язків в досліджуваній системі. Разом з тим, завдання знаходження математичного опису такої моделі за заданим набором спостережень в межах вибраної точності опису явища не є однозначно вирішуваним. Може існувати ціла сукупність різноманітних аналітичних залежностей, що апроксимують в межах заданої точності одні і ті ж властивості, відображаючи залежності між ними, однак найбільш придатні для вирішення конкретних завдань обираються у відповідності з принципами оптимальності та адекватності. Тому, з методологічної точки зору, адекватність моделей системи забезпечення фінансово-економічної безпеки потрібно оцінювати з таких позицій:

- відповідності моделі структурі і

властивостям цієї системи;

- відповідності моделі вирішуваним завданням;
- відповідності змін параметрів моделі

параметрам проблемної ситуації;

- відповідності моделі характеристикам досліджуваної системи.

Таблиця 1

**Характеристика загальних методологічних принципів моделювання**

Принцип	Трактування
аналогії	модель є подібною до оригіналу за певними, виділеними і визначеними як найбільш істотні, властивостями, що дозволяє переносити отримані на моделі результати на оригінал;
дуальності	для моделі притаманна єдність та суперечливість недосяжного ідеалу досліджуваної реальності і обмеженості моделі. Тому, з одного боку, модель ніколи не буде повністю ідентична оригіналу, а з іншого, вона може його замінювати відповідно до принципу аналогії;
простоти	модель повинна бути побудована та досліджена доступними методами. Чим простішою є модель, тим легше вона піддається дослідженню. В контексті економіко-математичного моделювання цей принцип вимагає використання мінімальної кількості керованих параметрів і залежностей між ними;
оптимальності	серед усіх моделей, що використовується для дослідження реальності, перевагу слід надати тій, яка є найкращою за обраним критерієм ефективності;
адекватності	модель повинна відповідати за рівнем складності і можливістю застосування цілям дослідження і задачам, для вирішення яких вона була побудована;
індукції	модель повинна допускати адаптацію та використання для вирішення деякої сукупності подібних завдань.
випереджального відображення суспільних процесів	моделювання повинно не лише вивчати поведінку системи, але й надавати засоби конструювання механізмів управління нею

Саме емпіричні моделі використовуються для формування аналітичної складової модельного базису опису системи забезпечення фінансово-економічної безпеки.

В табл. 2 представлено методологічні принципи [16], спрямовані на урахування багатомірності опису системи забезпечення фінансово-економічної безпеки.

Таблиця 2

**Характеристика методологічних принципів урахування багатомірності**

Принцип	Трактування
ефекту істотної багатомірності	висновки, отримані в результаті аналізу сукупності статистично досліджених за рядом властивостей об'єктів, повинні одночасно опиратись на набір цих взаємопов'язаних властивостей з обов'язковим урахуванням їх структури та характеру;
лаконічного опису	результати статистичного опрацювання об'єктів спостереження подаються або у вигляді матриці «об'єкт-властивість», або у вигляді матриці попарних порівнянь об'єктів. Це надає можливість опису досліджуваного явища меншою, ніж вихідна, кількістю типотворюючих факторів із збереженням як структури об'єктів, так і взаємозв'язків між їх характеристиками;
максимальне використання «навчання»	апробована на певній вибірці модель дозволяє отримати високі результати при її застосуванні для нових даних, структура яких відповідає навчальній вибірці;
оптимізаційного відбору методів	для вирішення конкретних завдань найкращий метод відбирається відповідно до деякого наперед заданого критерію якості
раціональної різноманітності	відбір властивостей для опису досліджуваного явища повинен здійснюватись з урахуванням завдань, що вирішуються. Це дозволяє варіювати як кількістю властивостей, так і їх характеристиками.

Нерідко отримати точні дані в необхідному обсязі виявляється практично неможливим, що призводить до використання спрощених моделей реальності. Вони дійсно можуть призвести до отримання зрозумілих і обґрунтованих висновків, ніж детальніші і точніші моделі. Це знайшло відображення у сформульованому Л. Заде в роботі [18, с. 7] принципі несумісності, пов'язаним із способом сприйняття і

міркувань людини. Для систем, складність яких переходить деякий граничний рівень, точність і практичний сенс стають взаємовиключними характеристиками. Саме в цьому сенсі кількісний аналіз поведінки економічних систем не має істотного практичного значення в реальних соціальних, економічних та інших завданнях, пов'язаних з участю однієї людини або їх групи. Методологічні принципи

урахування невизначеності представлені в табл. 3 [18, с.19].

Таблиця 3

**Характеристика методологічних принципів урахування невизначеності**

Принцип	Трактування
недетермінованості	неможливість точного опису системи внаслідок непередбачуваності її поведінки в майбутньому, що зумовлює їх подання в нечітких термінах з оціночним представленням характеристик;
несумісності	зниження здатності людини надавати точні і практично значущі судження щодо поведінки системи внаслідок зростання її складності, що надає перевагу вербальному представленні її характеристик по відношенню до кількісного їх подання;
обмеженої реальності	неможливість повного та точного дослідження системи внаслідок обмеженості наявного методологічного, методичного та модельного інструментарію, що вимагає використання припущень та оцінок, поданих в імовірнісній або іншій інтерпретації;
природної невизначеності	багато характеристик за своєю природою є якісними, що не дозволяє встановити точні межі їх категорій і призводить до необхідності використання кількісних інтервальних оцінок меж;
інформаційної надлишковості	зростання індетермінованості аналізу системи внаслідок збільшення кількості показників, які вступають у протиріччя, що зумовлює створення інструментарію для визначення переваг оцінок якості
інструментальної квантифікації	необхідність кількісного оцінювання вербальних характеристик невизначеності з метою її адекватного урахування

Методологічні принципи утворюють систему, в якій кожен із них змістовно пов'язаний з іншим. Вони виступають науково-теоретичним підґрунтям для вироблення науково-методологічного підходу, вибору засобів і методів отримання, систематизації і тлумачення знань щодо досліджуваної системи, а також норм і правила, що регулюють діяльність з формування і розвитку цього знання. Якщо в процесі дослідження має місце недотримання методологічних принципів, отримані результати можуть призводити до помилкових висновків, що, в свою чергу, збільшує отримання хибних знань стосовно об'єкту дослідження.

**ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Наведене теоретичне підґрунтя та методологічні принципи визначають функції аналітичної складової модельного базису дослідження системи забезпечення фінансово-економічної безпеки. Серед основних завдань, формалізованих для застосування економіко-

математичних методів та моделей, доцільно виділити такі, як урахування та оцінювання чинників невизначеності; очищення та коректування вибірових даних, отриманих в результаті формування інформаційного базису моделювання; первинна обробка даних з метою отримання загального уявлення щодо структури та основних характеристик сукупності даних; виявлення та оцінювання взаємозв'язків між даними з метою визначення причинно-наслідкових залежностей; скорочення ознакового простору даних; виявлення та прогнозування тенденцій в зміні показників; визначення рівня фінансово-економічної безпеки шляхом згортки вихідної сукупності показників; визначення стану фінансово-економічної безпеки досліджуваної економічної системи; статистична перевірка висунутих припущень та отриманих результатів та багато інших.

Це зумовлює досить широке коло моделей, які можна застосувати для вирішення представлених завдань. Побудова модельного базису становить предмет подальших досліджень в цьому напрямку.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Барановський О. І. Фінансова безпека в Україні (методологія оцінки та механізм забезпечення) / О. І. Барановський. – К.: КНТЕУ, 2014. – 759 с.
2. Бланк И. А. Управление финансовой безопасностью предприятия. 2-е изд. – К.: Эльга, 2009. – 776 с.
3. Фінансово-економічна безпека підприємств України: стратегія та механізми забезпечення: монографія / [Т. Г. Васильців, В. І. Волошин, О. Р. Бойкевич, В. В. Каркавчук; за ред. Т. Г. Васильціва]. – Львів: Ліга-Прес, 2012. – 386 с.
4. Живко З. Б. Економічна безпека підприємства: сутність, механізми забезпечення, управління: [монографія] / З. Б. Живко. – Львів : Ліга-Прес, 2012. – 256 с.
5. Ілляшенко О. В. Механізми системи економічної безпеки підприємства: монографія / О. В. Ілляшенко. – Харків: Мачулін, 2016. – 504 с.
6. Мойсеєнко І. П. Особливості формування фінансово-економічної безпеки підприємства / І. П. Мойсеєнко // Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серія економічна. – 2011. – Вип. 1. – С. 140-147.

7. Мойсеєнко І. П. Механізм управління фінансово-економічною безпекою підприємства / І. П. Мойсеєнко, О. О. Шолок // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – 2011. – Вип. 21.2. – С. 141-146.
8. Мойсеєнко І. П. Економетричний аналіз стану економічної безпеки суб'єктів господарювання / І. П. Мойсеєнко, М. Я. Демчишин // Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ: зб. наук. праць. Серія економічна. – 2010. – Вип. 3. – С. 251-263.
9. Орлик, О. В. Теоретичні аспекти забезпечення фінансово-економічної безпеки підприємств / О. В. Орлик // Вісник соціально-економічних досліджень. – 2015. – Вип. 1. – № 56. – С. 84-92.
10. Моделювання економічної безпеки: держава, регіон, підприємство / Геєць В. М., Кизим М. О., Колебанова Т. С., Черняк О. І.; за ред. В. М. Геєця. – Харків: ВД «ІНЖЕК», 2006. – 240 с.
11. Ильяшенко С. Н. Составляющие экономической безопасности предприятия и подходы к их оценке / С. Н. Ильяшенко // Актуальні проблеми економіки. – 2003. – № 3. – С. 12-19
12. Мойсеєнко І. П. Моделювання економічної безпеки держави за параметрами інтелектуального потенціалу / І. П. Мойсеєнко, І. О. Ревак, М. Я. Демчишин // Актуальні проблеми економіки. – 2013. – № 12. – С. 278-285.
13. Чаговец Л. О. Моделі оцінки та аналізу економічної безпеки підприємства: дис...канд. екон. наук:08.00.11 «Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці» / Любов Олексіївна Чаговец; [Харк. нац. екон. ун-т]. – Харків, 2010. – 279 с.
14. Кравчук П. Я. Формування системи корпоративної безпеки: дис... канд. екон. наук: 08.06.01 «Економіка, організація і управління підприємствами» / Павло Ярославович Кравчук; [Терноп. держ. екон. ун-т]. – Тернопіль, 2006. – 232 с.
15. Григорук П. М. Аналіз даних маркетингових досліджень: монографія / П. М. Григорук. – К. : Кафедра, 2012. – 428 с.
16. Айвазян С. А. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных. Справочное издание / С. А. Айвазян, И. С. Енюков, Л. Д. Мешалкин. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 472 с.
17. Батороев К. Б. Аналогии и модели в познании / К. Б. Батороев. – Новосибирск: Наука, 1981. – 320 с.
18. Заде Л. А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений / Л. А. Заде; пер.с. англ. // Математика сегодня. Сборник статей. – М.: Знание, 1974. – С. 5-49.
19. Вітлінський В. В. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком: навч.-метод. посібн. для самост. вивч. дисц. / В. В. Вітлінський, П. І. Верченко. – К. : КНЕУ, 2000. – 292 с.

**Григорук Павел Михайлович, Хрущ Нила Анатольевна**

### **ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И МНОГОМЕРНОСТИ РЫНОЧНОЙ СРЕДЫ**

*В статье рассмотрены теоретические и методологические основы экономико-математического моделирования системы обеспечения финансово-экономической безопасности в условиях неопределенности и многомерности рыночной среды. Отмечена целесообразность рассмотрения финансово-экономической безопасности как экономической категории. Обоснована необходимость применения системно-кибернетического подхода для описания этой категории и представлена характеристика теоретико-методологического, прикладного, инструментального и эвристического уровней использования экономико-математического моделирования. Представлено природу многомерности описания финансово-экономической безопасности, охарактеризованы источники данных для формирования информационного базиса моделирования. Определено, что в результате использования наряду со статистическими данными результатов экспертного оценивания, такой базис может содержать данные, измеренные как в метрической, так и неметрических шкалах. Обосновано учет неопределенности как объективной характеристики проявления внешней среды, охарактеризованы источники ее возникновения. Установлено, что методологической основой экономико-математического моделирования финансово-экономической безопасности выступают методологические принципы, которые, с одной стороны, выполняют регулятивную функцию научного познания, а с другой – эвристическую. К научной новизне относится обобщение системы принципов, фундаментального и прикладного уровней исследования, на которых основывается использование моделирования, и дополнение последних принципами рациональной разнообразия и инструментальной квантификации. Отмечено, что общенаучные принципы отражают необходимые условия результативности и достижимости целей описания системы обеспечения финансово-экономической безопасности. Представлены сущность и гносеологическая направленность совокупности принципов. Основываясь на приведенных принципах, в статье описано теоретический и эмпирический уровни моделирования. Установлено, что на теоретическом уровне моделирование направлено на описание некоторой абстрактной системы обеспечения финансово-экономической безопасности. Эмпирический уровень отображает построение математических зависимостей между основными характеристиками системы обеспечения финансово-экономической безопасности. Отмечено, что аналитическое описание исследуемой системы может содержать большое количество разнообразных зависимостей, описывающих и те же свойства исследуемой системы. Для учета многомерности и неопределенности исследуемой системы на методологическом уровне в статье представлена дополненная совокупность принципов прикладного уровня исследований, приведена их сущность. Прикладной аспект статьи заключается в том, что представленный теоретико-методологический базис моделирования системы*

обеспечения финансово-экономической безопасности позволяет придать ему черты научности и сделать полученные выводы обоснованными. Предмет дальнейших исследований составляет проблематика формирования модельного базиса исследования системы финансово-экономической безопасности.

**Ключевые слова:** система обеспечения финансово-экономической безопасности, методологический принцип, многомерность, неопределенность, модельное описание.

**Hryhoruk Pavel M., Khrushch Nila A.**

**BASICS OF MODELING OF ENSURING FINANCIAL AND ECONOMIC SAFETY SYSTEM IN CONDITIONS OF UNCERTAINTY AND MULTIDIMENSIONALITY OF MARKET ENVIRONMENT**

*Theoretical and methodological foundations of the economic and mathematical modeling of the financial and economic security system under conditions of uncertainty and multidimensionality of the market environment have been considered in the article. The expediency of considering financial and economic security as an economic category has been noted. The necessity of application of the system-cybernetic approach for the description of this category has been substantiated and the characteristic of the theoretical-methodological, applied, instrumental and heuristic levels of the use of economic-mathematical modeling have been justified. The nature of the description's multidimensionality of the financial and economic security has been presented, data sources for the formation of an information basis for modeling have been characterized. It has been determined that the use of both statistical data and expert evaluation results leads to the fact that such a basis can contain data measured both in metric and non-metric scales. The uncertainty as an objective manifestation of the properties of the environment has been proved, sources of its origin have been characterized. It has been established that the methodological basis of economic and mathematical modeling of financial and economic security is the methodological principles that, on the one hand, carry out the regulative function of scientific knowledge, and on the other - the heuristic one. Scientific finding includes the generalization of the principles system for fundamental and applied levels of research on which the use of modeling is based, and supplement their by the principles of rational diversity and instrumental quantification. It has been noted that general scientific principles reflect the necessary conditions for the effectiveness and attainability of the objectives of the description of the financial and economic security system. The essence and epistemological orientation of the set of principles have been presented. The article describes the theoretical and empirical modeling levels based on the above principles. It has been established that the theoretical level of modeling is aimed at describing some abstract system of financial and economic security. The empirical level reflects the design of mathematical dependencies between the main characteristics of the financial and economic security system. It has been noted that the analytical description of the researched system can contain a lot of various dependencies that describe its same properties. The article presents the supplemented set of applied research level principles to take into account the multidimensionality and uncertainty of the studied system at the methodological level, and their essence has been given. The applied aspect of the article is that the presented theoretical and methodological bases for modeling the financial and economic security system allow giving it the scientific features and to make justified findings. The subject of further research is the issue of the model basis formation to studying the system of financial and economic security.*

**Keywords:** financial and economic security system, methodological principle, multidimensionality, uncertainty, model description.

Одержано 22.03.2017 р.