

КІЛЬКІСНЕ ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ У ПЛАНУВАННІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

У статті розроблено метод кількісного оцінювання ризиків підприємств на базі знаходження інтегрального індикатора рівня ризику, який поєднує результати кількісних показників та суб'єктивного аналізування рівня ризику залученими експертами. Наведено переваги методу та особливості практичного застосування, перевірено отримані результати на адекватність.

The article proposes a method of quantitative risk assessment of engineering firms on the basis of finding the integral indicator of risk which combines the results of quantitative indicators and subjective analysis of risk involved experts. An advantage of the features and practical application, verified results for adequacy.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Розвиток ринкової економіки супроводжується виникненням нових видів економічних ризиків, зміною рівня та інтенсивності їхнього впливу на діяльність підприємства. Ідентифікація та визначення рівня ризику, врахування його у власній діяльності дає змогу підприємствам здобути конкурентні переваги у боротьбі за споживача, постачальника, інвестора тощо. Однак підприємство за сьогодишніх динамічних змін у світовій економіці повинно не тільки навчитись правильно ідентифікувати ризики, застосовуючи тим самим пасивну стратегію ризик-менеджменту, а активно впливати на процеси творення ризиків, підвищувати їхній рівень та планувати їх у власній діяльності. Особливо актуальним є питання планування та врахування економічних ризиків для вітчизняного машинобудівного комплексу, більшість підприємств якого зазнають значних збитків внаслідок нестабільності середовища діяльності, світової економічної кризи, застарілої техніки та технологій виробництва, власної капіталомісткості, енергомісткості та фондомісткості, що є основними джерелами виникнення економічних ризиків.

Аналіз досліджень і публікацій останніх років. Планування діяльності підприємства передбачає проведення аналізування ризиків із застосуванням кількісних вимірників, в тому числі і показників рівня ризиків. Протягом розвитку науки ризикології розроблено багато підходів, методів, моделей та індикаторів кількісного оцінювання рівня ризиків машинобудівних підприємств. Найпоширеніші підходи оцінювання рівня ризиків розкрито у працях таких вітчизняних та іноземних науковців: В. В. Вітлінський, Г. І. Великоіваненко, О. М. Грабчук, О. В. Гурнак, М. В. Сулим, О. С. Пенцак, Я. І. Єлейко, О. І. Єлейко, К. Є. Раєвський [1, с.156-187; 2, с.12; 3, с.99-104; 4, с.24; 5, с.48-59]. Розроблені підходи та методи оцінювання ризиків виокремлюють у такі групи: статистичні, аналогові, експертні, аналітичні, комбіновані. При цьому отримані результати кількісного оцінювання виражаються у відносних або абсолютних показниках.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Кожен із методів та підходів має власні переваги та недоліки застосування, які виокремлені у наукових працях. З метою покращення результатів оцінювання ризиків доцільно поєднувати різні підходи та методи, їхні частини, окремі елементи тощо. Саме в цій статті запропоновано поєднувати різні методи оцінювання ризику для отриманих вірогідних результатів їх визначення у плануванні діяльності підприємства.

Постановка завдання. Як зазначають вчені, найприйнятнішим для практики є комбінований метод, тобто поєднання експертного та статистичного підходів [6, с. 52; 7, с. 215]. Тому цілями статті буде удосконалення комбінованого методу кількісного

оцінювання ризиків, враховуючи отримані результати попередніх досліджень та узагальнивши теоретичні праці вітчизняних та іноземних науковців у цій сфері.

Виклад основного матеріалу дослідження. Якісний аналіз ризиків дав змогу виявити, що суттєвими є фінансові ризики для діяльності машинобудівних підприємств. Розрахунок рівня фінансового ризику для машинобудівних підприємств на засадах використання методики VAR-аналізу здійснений за допомогою історичного методу.

Для розрахунку фінансового ризику підприємств використовувався показник обсягу отриманого доходу за минулі періоди (квартали). Дані отримано із щоквартальних звітів про фінансові результати діяльності підприємств. Оцінювання фінансових ризиків виконувалось для машинобудівних підприємств Львівської області – ВАТ «Дрогобицький машинобудівний завод» (МБП 1), ЗАТ «Автонавантажувач» (МБП 2), ВАТ «Львівський завод фрезерних верстатів» (МБП 3), ВАТ «Стрийський завод ковальсько-пресового обладнання» (МБП 4). Глибина періоду буде рівною 12 вимірюванням, тобто беруться зміни обсягу доходу підприємств протягом 12 кварталів ($T = 12$), що є достатнім для отримання адекватних прогнозних даних. Згідно методики використання VAR-аналізу, необхідно розрахувати логарифми щоквартальних темпів зміни доходів i -го підприємства в момент t вимірювання, x^i_t розраховується за формулою:

$$x^i_t = \ln \left(\frac{\text{дохід}^i_t}{\text{дохід}^i_{t-1}} \right), t = 1, 2, 3 \dots T, q = 1, 2 \dots m, \quad (1)$$

де дохід ^{i} _{t} – обсяг доходу i -го підприємства в t -му вимірюванні; дохід ^{i} _{$t-1$} – обсяг доходу i -го підприємства в $t-1$ вимірюванні; T – загальна кількість вимірювань логарифмів темпів зміни обсягів доходу; i – індекс машинобудівного підприємства.

Логарифми темпів зміни доходу підприємств характеризує інтенсивність коливання обсягу доходу і є випадковою величиною, розподіл якої близький до нормального (рис. 1).

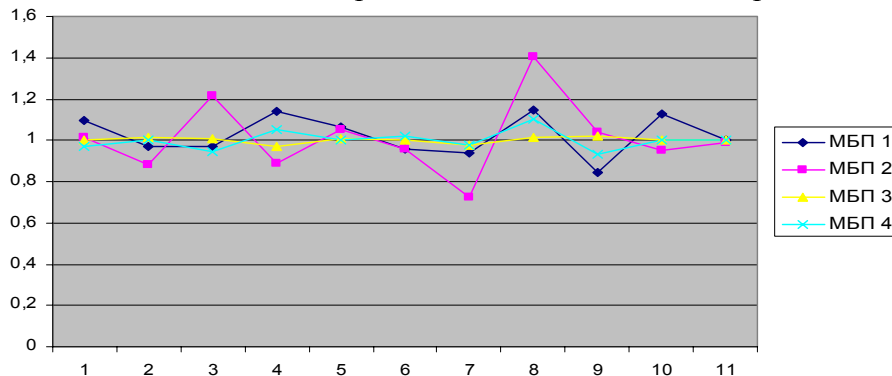


Рис. 1. Логарифми темпів зміни обсягу доходів машинобудівних підприємств

Згідно попередніх результатів розрахунку фінансових ризиків машинобудівних підприємств, без врахування прогнозованих обсягів доходу наступних планових періодів, найвищий рівень ризику присутній у діяльності ЗАТ «Автонавантажувач». Мінімальний рівень фінансового ризику характерний для діяльності ВАТ «Львівський завод фрезерних верстатів», малий рівень фінансового ризику присутній у діяльності ВАТ «Стрийський завод ковальсько-пресового обладнання», високим рівнем ризику характеризується діяльність ВАТ «Дрогобицький машинобудівний завод» (МБП 1). Далі слід розрахувати значення коваріацій випадкових величин за логарифмами темпів зміни доходів підприємств. Експоненціальна зважена коваріація C_{iy} випадкових величин x^i і x^y (логарифмів темпів зміни доходів i -го та y -го підприємств) розраховується наступним чином:

$$C_{iy} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left(x^i_t - \frac{\sum_{t=1}^T x^i_t}{T} \right) * \left(x^y_t - \frac{\sum_{t=1}^T x^y_t}{T} \right), i = 1, 2, \dots, m, y = 1, 2, \dots, m, \quad (2)$$

де m – кількість об'єктів оцінювання рівня фінансових ризиків.

Коваріаційна квадратна матриця розміром 4 x 4 за доходами машинобудівних

підприємств розрахована за допомогою спрощеної формули, використовуючи дані логарифмів темпів змін доходів, зображена у табл. 1. Далі розраховано середньоквадратичне відхилення доходу i -го машинобудівного підприємства. Для цього використано загальновідому формулу знаходження середньоквадратичного відхилення:

$$\sigma_i = \sqrt{C_{ii}} \quad (3)$$

Таблиця 1

Коваріаційна матриця темпів зміни доходу підприємств

Підприємства	МБП 1	МБП 2	МБП 3	МБП 4
МБП 1	0,77766	0,656167	0,704819	0,796138
МБП 2	0,656167	0,612485	0,607085	0,663306
МБП 3	0,704819	0,607085	0,666632	0,730479
МБП 4	0,796138	0,663306	0,730479	0,823758

Отримані результати розрахунку середньоквадратичного відхилення подано у табл. 2. Саме елементи головної діагоналі коваріаційної матриці є дисперсією, яка характеризує ступінь відхилення випадкової величини від її очікуваного значення. Для дослідження щільності зв'язку між доходами машинобудівних підприємств та загальними втратами від зміни доходів необхідно розрахувати коефіцієнти кореляції. Коефіцієнт кореляції K_{iy} випадкових величин x^i і x^y (логарифми темпів зміни доходів i -го та y -го машинобудівного підприємства) розраховуються за формулою:

$$K_{iy} = \frac{C_{iy}}{\sigma_i \sigma_y} \quad (4)$$

Таблиця 2

Значення середньоквадратичного відхилення доходів підприємств

Підприємства	МБП 1	МБП 2	МБП 3	МБП 4
МБП 1	0,777660076	0,65616658	0,704819481	0,796138096
МБП 2	0,65616658	0,612484888	0,607084972	0,663306338
МБП 3	0,704819481	0,607084972	0,666632107	0,730479182
МБП 4	0,796138096	0,663306338	0,730479182	0,823758117

Результати розрахунку кореляційної матриці за зміною обсягів доходів машинобудівних підприємств наведено у табл. 3.

Таблиця 3

Кореляційна матриця темпів зміни обсягів доходу підприємств

Підприємства	МБП 1	МБП 2	МБП 3	МБП 4
МБП 1	1	0,903947	0,958252	0,989435
МБП 2	0,903947	1	0,902646	0,872034
МБП 3	0,958252	0,902646	1	0,971695
МБП 4	0,989435	0,872034	0,971695	1

Результати розрахунків коефіцієнтів кореляції свідчать про щільний зв'язок між обсягами доходів машинобудівних підприємств, темпи зміни яких характеризують фінансовий ризик, що кількісно аналізувався у дослідженні. Найщільнішим є зв'язок між МБП 1 та МБП 4 (0,989435). Крім того, усі без винятку кореляційні зв'язки є позитивними. Це означає, що зміни та тенденції у зовнішньому середовищі, які можуть спричинити фінансові ризики та втрати підприємств, мають однакову тенденцію на усіх суб'єктах кількісного аналізування фінансового ризику.

Планові обсяги доходу на наступний період можна отримати із розроблених планів діяльності підприємства. Якщо такі відсутні, то доцільно для подальшого кількісного аналізування ризиків обрати середньо очікуване значення доходу. З метою підвищення достовірності оцінювання ризиків слід використати статистичні моделі, які дають змогу спрогнозувати майбутні обсяги доходів. Зокрема використання авторегресії дає змогу визначити форму зв'язку між доходами підприємства різних періодів, виявити щільність такого зв'язку, а найголовніше – спрогнозувати зміну рівня доходу залежно від отриманих доходів у попередніх періодах. Модель має вигляд:

$$Z = a_0 + a_1r_1 + a_2r_2 + \dots + a_n r_n, \quad (5)$$

де Z – рівень доходу машинобудівного підприємства в поточному (базовому) плановому періоді, a_0, a_1, \dots, a_n – параметри авторегресійної моделі, r_1, r_2, \dots, r_n – рівні доходу в попередні n -ні планові періоди. У дослідженні було розраховано параметри авторегресійних моделей підприємств. Коефіцієнти авторегресії, знайдені для чотирьох моделей, свідчать про наявність достатньо щільного зв'язку між залежними та незалежними змінними, тобто обсягами доходів підприємства різних планових періодів (табл. 4).

Таблиця 4

Авторегресійні моделі прогнозування доходів машинобудівних підприємств

Назви підприємств	Авторегресійні моделі	Коефіцієнти кореляції, R	Коефіцієнти детермінації, R ²
ВАТ «Дрогобицький машинобудівний завод»	$Z = 3530 + 0,449r_1 + 0,0574r_2 + 0,313r_3$	0,798716	0,525033
ЗАТ «Автонавантажувач»	$Z = 6332 + 0,22845r_1 - 0,38367r_2 - 0,7486r_3$	0,678502	0,460365
ВАТ «Львівський завод фрезерних верстатів»	$Z = 1320 + 0,212r_1 - 0,431r_2 + 0,415r_3$	0,7583	0,511699
ВАТ «Стрийський завод ковальсько-пресового обладнання»	$Z = 1110 + 0,021 r_1 + 0,214r_2 + 0,037r_3$	0,8674	0,7654

Також вірогідність моделей підтверджує високий рівень показників детермінації. Коефіцієнти кореляції та детермінації дають уявлення про можливість використання моделі в практичній діяльності. Згідно критеріїв вірогідності та адекватності авторегресійних моделей найвищий рівень ефективності мають моделі для ВАТ «Стрийський завод ковальсько-пресового обладнання» та ВАТ «Дрогобицький машинобудівний завод». Дещо нижчий рівень адекватності є у моделей для прогнозування обсягів доходу ЗАТ «Автонавантажувач» та ВАТ «Львівський завод фрезерних верстатів». Основна причина полягає в тому, що в останніх двох підприємств відхилення в отримуваних доходах є вищими, ніж у перших двох підприємствах.

Враховуючи високий рівень надійності отриманих моделей, спрогнозовано значення обсягів доходів на наступний плановий період. Результати прогнозних значень обсягів доходів підприємств, використовуючи розроблені авторегресійні моделі, наведено у табл. 5.

Завершальним етапом VAR-аналізу є розрахунок втрат із заданим рівнем ймовірності. Оцінка можливих втрат з певним рівнем ймовірності протягом наступного планового періоду через вплив зовнішніх та внутрішніх чинників підприємства розраховується так:

$$VAR_i = P * \sigma_i * Z_i, \quad (6)$$

де P – коефіцієнт, який залежить від вибраної довірчої ймовірності.

Таблиця 5

Прогнозні значення доходів підприємств

Назви підприємств	Прогнозні значення доходу	Коментарі
ВАТ «Дрогобицький машинобудівний завод»	5494,177	Значення планового доходу є вищим ніж останнього планового періоду та вищим за середній рівень доходів.
ЗАТ «Автонавантажувач»	2637,414	Значення планового доходу є вищим, ніж останнього планового періоду та нижчим за середній рівень доходів.
ВАТ «Львівський завод фрезерних верстатів»	1043,59	Значення планового доходу є нижчим, ніж останнього планового періоду, та нижчим за середній рівень доходів.
ВАТ «Стрийський завод ковальсько-пресового обладнання»	1451,492	Значення планового доходу є нижчим, ніж останнього планового періоду, однак вищим за середній рівень доходів.

Розраховані можливі втрати від здійснення діяльності підприємств через фінансові ризики зображені на рис. 2. Отже, згідно отриманих результатів, найвищий рівень фінансового ризику присутній у діяльності ВАТ «Дрогобицький машинобудівний завод». Підприємство у наступному плановому періоді з різною ймовірністю може недоотримати

доходу або понести збитки від 7049 тис. грн. до 9955 тис. грн. Високим рівнем ризику характеризується і діяльність ЗАТ «Автонавантажувач». А найнижчий рівень фінансового ризику присутній у діяльності ВАТ «Львівський завод фрезерних верстатів».

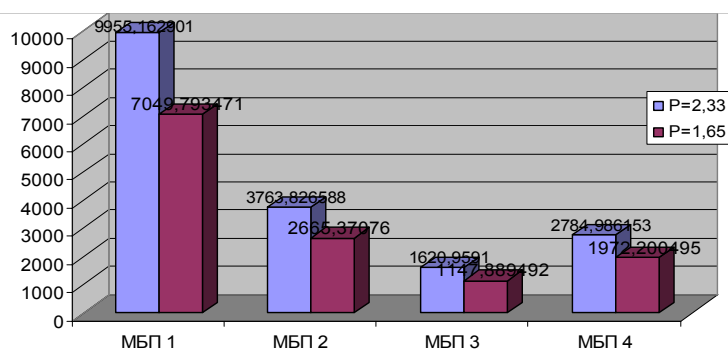


Рис.2. Можливі збитки з різною ймовірністю (95 та 99%) внаслідок фінансових ризиків підприємств у наступному плановому періоді

Застосування розробленого статистичного методу для оцінювання ризиків діяльності підприємств має низку недоліків. Зокрема, статистичні методи, як правило, не дають змогу врахувати чинників кризових явищ, які мають місце в економіці країни. Їх варто використовувати за невисокого рівня невизначеності середовища діяльності підприємства. Крім того, статистичні методи визначають наявний рівень ризику, але не враховують можливі зв'язки з іншими ризиками та чинниками, які є його джерелами. Це все можна врахувати у експертному оцінюванні рівня ризику підприємства. Більше того, як зазначають практики, для деяких ризиків єдиним способом їх вимірювання є суб'єктивний підхід. Для таких ризиків необхідно використовувати експертні методи оцінювання або керуватись власними інтуїцією або досвідом. Для оцінювання видів ризику експерти використовували шестибальну шкалу: 1 – мінімальний, 2 – низький; 3 – середній, 4 – високий, 5 – максимальний, 6 – критичний. У процесі експертного оцінювання ризиків виявляли: джерела їхнього виникнення, чинники впливу на зростання рівня ризиків, наслідки впливу ризиків на зміну грошових потоків та фінансових показників, взаємопов'язаність ризиків між собою, динаміку ризику (зростає ризик чи знижувався в останніх періодах) тощо.

Отримані результати оцінювання фінансового ризику такі: ВАТ «Дрогобицький машинобудівний завод» – 3 бали (середній), ЗАТ «Автонавантажувач» – 4 бали (високий), ВАТ «Львівський завод фрезерних верстатів» – 3 бали (середній), ВАТ «Стрийський завод ковальсько-пресового обладнання» – 2 бали (низький). Отже, згідно суб'єктивним оцінюванням фінансового ризику машинобудівних підприємств найвищий рівень ризику є у ЗАТ «Автонавантажувач», а найнижчий – у ВАТ «Стрийський завод ковальсько-пресового обладнання». Отримане суб'єктивне оцінювання фінансового ризику незбігається із об'єктивними результатами. Позитивним є те, що жодне підприємство, на думку експертів, не має максимального та критичного рівнів фінансових ризиків, які загрожували б банкрутством підприємства. Маючи суб'єктивну та об'єктивну компоненти фінансового ризику, можна побудувати графік для виявлення інтегральної оцінки, що знаходиться на перетині точок суб'єктивної та об'єктивної компонент фінансового ризику підприємств (рис. 3).

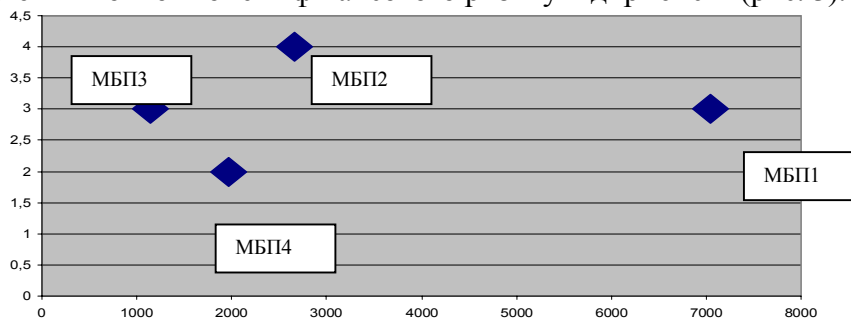


Рис.3. Графічне зображення інтегрального рівня фінансового ризику підприємств

Окрім графічного інтерпретування доцільно, знайти кількісне значення інтегрального показника рівня ризику, використавши наведену формулу:

$$I = q_1 S + q_2 O \quad (7)$$

де I – інтегральний показник кількісного оцінювання ризику, q_1 та q_2 – вагові коефіцієнти відповідно суб'єктивного (S) та об'єктивного (O) оцінювання ризику.

Однак перед використанням запропонованої формули розрахунку інтегрального показника необхідно звести суб'єктивну та об'єктивну оцінку рівня ризику до одного вимірника.

Для цього об'єктивну оцінку можна звести до балів. Машинобудівне підприємство із найвищим рівнем ризику ($VAR_{i\max}$) отримує 6 балів. Визначити рівень ризику решти підприємств доцільно за формулою:

$$O = \frac{VAR_i}{VAR_{i\max}} * 6. \quad (8)$$

Інша проблема визначення інтегрального показника рівня ризику є відсутність процедури обрання вагових коефіцієнтів. У більшості випадків вагові коефіцієнти мають бути рівними.

Однак ваговий коефіцієнт об'єктивної оцінки ризику доцільно встановлювати вищим коли: підприємство має значний досвід функціонування на ринку; рівень ризику та невизначеність у зовнішньому середовищі є нижчими за середній по інших галузях економіки; прогнозується, що ризик, рівень якого оцінюється, впливатиме на підприємство протягом короткого періоду; підприємство має значні ресурси для використання сучасних інструментів оцінювання ризиків та методів їхнього оптимізування; життєвий цикл продукції та самої галузі є тривалим.

У даному дослідженні автор припустили, що ваговий коефіцієнт об'єктивної оцінки дорівнюватиме 0,6, а об'єктивної – 0,4.

Розраховане значення інтегральних показників машинобудівних підприємств наведено у табл. 6.

Таблиця 6

Значення інтегрального показника фінансового ризику підприємств

Підприємства	Рівень ризику
ВАТ «Дрогобицький машинобудівний завод»	4,8
ЗАТ «Автонавантажувач»	2,96
ВАТ "Львівський завод фрезерних верстатів"	1,81
ВАТ «Стрийський завод ковальсько-пресового обладнання»	1,79

За значенням інтегрального показника найвищий рівень фінансового ризику присутній у діяльності ВАТ «Дрогобицький машинобудівний завод».

Найнижчий рівень ризику є у діяльності ВАТ «Стрийський завод ковальсько-пресового обладнання». Послідовність розробленої методики оцінювання ризиків діяльності машинобудівних підприємств наведено у табл. 7.

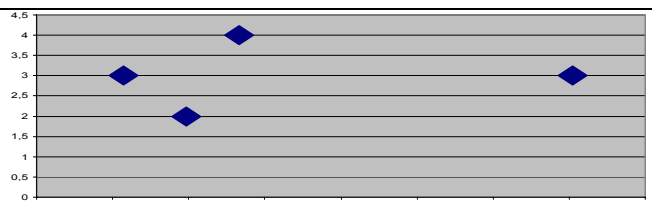
Висновки і перспективи подальших розробок. Використання розробленого комбінованого методу дасть змогу підвищити вірогідність результатів кількісного аналізування рівня ризиків машинобудівних підприємств, а отже, адекватніше планувати ризику у діяльності підприємства, ефективно обирати методи їхнього оптимізування та підвищити результативність діяльності підприємства загалом.

Розроблений метод має універсальний характер та може використовуватись у практиці діяльності підприємств різних галузей.

Також його можна застосовувати для розрахунку усіх можливих ризиків, які виникають у діяльності підприємства.

Подальші дослідження слід спрямувати на вдосконалення методів зниження та уникнення ризиків діяльності підприємств, враховуючи існуючі підходи у плануванні їхньої діяльності.

Комбінований метод кількісного оцінювання ризиків підприємств

Складові	Характеристика етапу оцінювання ризику	Формули та моделі оцінювання ризику
Об'єктивна складова оцінювання ризику	Розрахунок логарифмів темпів зміни за показником оцінювання ризику.	$x^i_t = \ln \left(\frac{D^i_t}{D^i_{t-1}} \right), t = 1, 2, 3 \dots T, q = 1, 2 \dots m$, де D^i_t – дохід і-го підприємства в t-му вимірюванні; D^i_{t-1} – дохід і-го підприємства в t-1 вимірюванні; T – загальна кількість вимірювань логарифмів темпів зміни обсягів доходу; i – індекс підприємства.
	Визначення експоненціальної зваженої випадкових величин x^i і x^y .	$C_{iy} = (1 - \lambda) \sum_{q=1}^T \lambda^{i-1} * \left(x^i_t - \frac{\sum_{t=1}^T x^i_t}{T} \right) * \left(x^y_t - \frac{\sum_{t=1}^T x^y_t}{T} \right)$, де t – кількість об'єктів оцінювання рівня фінансових ризиків.
	Оцінювання коефіцієнта кореляції K_{iy} випадкових величин.	$K_{iy} = \frac{C_{iy}}{\sigma_i \sigma_y}$, $\sigma_{i,y}$ середньоквадратичне відхилення доходу підприємств.
	Прогнозування доходів підприємства майбутніх періодів.	$Z = a_0 + a_1 r_1 + a_2 r_2 + \dots + a_n r_n$, де Z – рівень доходу підприємства в поточному періоді, a_0, a_1, \dots, a_n – параметри авторегресійної моделі, r_1, r_2, \dots, r_n – рівні доходу в попередні n-ні планові періоди.
	Розрахунок можливих втрат підприємством.	$VAR_i = P * \sigma_i * Z_i$, де P – коефіцієнт, який залежить від вибраної довірчої ймовірності.
Суб'єктивне оцінювання ризику	Експертне оцінювання ризику.	Шкала експертного оцінювання ризику підприємства: 1-мінмальний ризик; 2 – низький; 3 – середній; 4 – високий; 5 – максимальний; 6 – критичний ризик.
	Визначення вірогідності отриманих експертних оцінок рівня ризику підприємства.	$W = \frac{\sigma_{\phi}^2}{\sigma_{\max}^2}$, де σ_{ϕ}^2 – фактична дисперсія сумарних (упорядкованих) оцінок експертів; σ_{\max}^2 – дисперсія сумарних (упорядкованих) оцінок у разі, коли думки експертів повністю збігаються.
Формування інтегрального індикатора ризику	Нормування оцінок рівня ризику.	$O = \frac{VAR_i}{VAR_{i\max} - 6}$, де $VAR_{i\max}$ – підприємство із найвищим рівнем ризику.
	Знаходження інтегрального індикатора рівня ризику	$I = q_1 S + q_2 O$, де I – інтегральний показник кількісного оцінювання ризику, q_1 та q_2 – вагові коефіцієнти відповідно суб'єктивного (S) та об'єктивного (O) оцінювання ризику.
	Графічне відображення інтегрального показника	

Список використаної літератури

- Вітлінський В. В. Ризикологія в економіці та підприємстві: [монографія] / В. В. Вітлінський, Г. І. Великоіваненко. – К.: КНЕУ, 2004. – 480 с.
- Грабчук О. М. Фінансово-економічний механізм ризик-менеджменту підприємства: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.04.01 / Оксана Миколаївна Грабчук. – К., 2006. – 20 с.
- Гурнак О. В. Кількісна оцінка ризику структури капіталу підприємства / О. В. Гурнак // Актуальні проблеми економіки. – 2007. – № 5. – С. 99–104.
- Економічний ризик та методи його вимірювання. Статистичний метод оцінювання ризику: [практикум для самостійної роботи студентів] / М. В. Сулим, О. С. Пенцак. – Л., 2005. – 44 с.
- Слейко Я. І. Інвестиції, ризик, прогноз: [навч. посіб. для студ. екон. спец. вищ. навч. закл.] / Я. І. Слейко, О. І. Слейко, К. Є. Раєвський. – Л., 2000. – 176 с.
- Гранатуров В. М. Ризики підприємницької діяльності. Проблеми аналізу / В. М. Гранатуров, О. Б. Шевчук. – Київ, 2000. – 152 с.
- Кузьмін О. Є. Кількісний аналіз економічного ризику за допомогою фінансових індикаторів та оцінка ризику банкрутства підприємства / О. Є. Кузьмін, Н. Ю. Подольчак // Науковий вісник Волинського державного університету ім. Лесі Українки. – 2002. – № 2. – С. 214–218.