

Українська академія банківської справи
Національного банку України
Кафедра економічної кібернетики

«ДОПУЩЕНА ДО ЗАХИСТУ»

Завідувач кафедри
економічної кібернетики

(підпис)
“ ___ ” _____ 200 ___ р.

ДИПЛОМНА РОБОТА
на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня магістра

Тема роботи: Нечітко-множинна модель фондового портфеля інвестора

Виконав студент 5 курсу, група МЕК-31 , спеціальність 8.050102 «Економічна кібернетика»

Жулінська Катерина Миколаївна

Керівник
дипломної роботи:
доц. Гриценко К.Г.

“ ___ ” _____ 200 _ р.

Виконавець-випускник:
Жулінська К.М.
“ ___ ” _____ 200_ р.

Державний вищий навчальний заклад
«Українська академія банківської справи Національного банку України»

Факультет банківських технологій

Кафедра економічної кібернетики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
економічної кібернетики

_____ (підпис)

“ ___ ” _____ 200__ р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ

студенту групи МЕК-31 спеціальності 8.050102- *Економічна кібернетика*

Жулинській Катерині Миколаївні

1 Тема роботи: *Нечітко-множинна модель фондового портфеля інвестора*

2 Термін здачі студентом закінченої роботи « ___ » _____ 200__ року

3 Постановка задачі / початкові дані:

Розглянути економічну суть об'єкта моделювання. Обґрунтувати можливість використання теорії нечітких множин для моделювання об'єкта дослідження. Методами теорії нечітких множин побудувати модель об'єкта дослідження. Створити програмну реалізацію моделі. Перевірити адекватність розробленої моделі. Провести порівняльний аналіз запропонованої моделі з традиційними моделями об'єкта дослідження.

4 Перелік питань, які необхідно розробити або дослідити:

а) Аналіз сучасного стану засобів моделювання на основі нечіткої логіки та можливостей їх використання для моделювання об'єкта дослідження:

1) сутність та методи нечіткої логіки;

2) об'єкт дослідження як система факторів-показників з нечіткою логікою;

3) аспекти дослідження, що можуть бути вирішені засобами нечіткої логіки;

4) постановка задачі створення моделі об'єкта дослідження.

б) Реалізація моделі об'єкта дослідження на основі теорії нечітких множин:

- 1) загальні вимоги до моделі та засобів моделювання;
 - 2) вибір інструментальних засобів моделювання;
 - 3) розробка моделі (аналіз вхідної інформації для моделювання, етапи побудови моделі, програмна реалізація моделі);
 - 4) інтерфейс користувача та інструкція по використанню.
- в) Перевірка адекватності розробленої моделі та аналіз її ефективності:
- 1) експериментальна оцінка адекватності моделі;
 - 2) порівняння традиційних та альтернативної моделей об'єкта дослідження;
 - 3) моделювання та аналіз впливу основних факторів-показників об'єкта дослідження на його результативні показники.

5 Обов'язкові елементи які повинні бути представлені у роботі:

- нечітко-множинна модель об'єкта дослідження;
- графічні схеми елементів нечітко-множинної моделі;
- специфікації функціональних параметрів елементів нечітко-множинної моделі в математичних виразах, алгоритмах, графіках;
- кількісні значення параметрів елементів нечітко-множинної моделі;
- програмна реалізація нечітко-множинної моделі;
- опис експериментів з нечітко-множинної моделлю, який містить таблиці та графіки вхідних і вихідних даних;
- результати аналізу експериментів з нечітко-множинної моделлю, підкріплені відповідними розрахунками та ілюстраціями;
- висновки та рекомендації.

6 Консультації по роботі:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7 Дата видачі завдання «___» _____ 200__ року

Керівник _____ К.Г.Гриценко

Завдання до виконання одержав _____ К.М.Жулинська

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ФОНДОВОГО ПОРТФЕЛЯ ІНВЕСТОРА В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ.....	7
1.1 Актуальність проблеми моделювання фондового портфелю інвестора в умовах інформаційної невизначеності	7
1.2 Методи і моделі фондового менеджменту. Недостатність традиційних підходів до оцінки інвестиційної привабливості фондових активів	14
1.3 Сутність теорії нечітких множин.....	19
2 НЕЧІТКО-МНОЖИННА МОДЕЛЬ ФОНДОВОГО ПОРТФЕЛЯ ІНВЕСТОРА.....	26
2.1 Визначення оптимальної структури портфелю.....	26
2.2 Наповнення портфелю реальними активами.....	35
3 РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ПОРТФЕЛЮ ІНВЕСТОРА.....	43
3.1 Розробка інформаційного, організаційного і технічного забезпечення	43
3.2 Програмне забезпечення моделі	49
3.3 Аналіз адекватності реалізованої моделі	69
3.4 Оцінка ефективності використання нечітко-множинної моделі фондового портфелю інвестора.....	78
ВИСНОВКИ.....	81
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	84
ДОДАТКИ.....	86

ВСТУП

На сьогоднішній день, велика частка населення довіряє кошти банку, кладучи їх на депозит, при цьому, вибираючи оптимальне співвідношення прибутковості і надійності вкладень. Вкладники навмисне обмежують ліквідність своїх заощаджень, очікуючи від цього певні вигоди. Але існуючі темпи інфляції «з'їдають» відсотки по депозитам. Отже, збереження заощаджень на депозитних рахунках стає дедалі менш вигідним. Варто шукати іншу альтернативу. Такою альтернативою є інвестиційна діяльність. За підсумками 2007 року вкладення коштів в акції провідних українських компаній принесли 90% річних [8].

Відомо, що інвестиційна діяльність в Україні слабо розвинена, але немає сумніву, що її розвиток є необоротною тенденцією в найближчій перспективі. Відомо, що міністр праці і соціальної політики Людмила Денисова на засіданні Ради інвесторів при Кабміні заявила, що солідарна пенсійна система вичерпала себе. Міністерство має намір впровадити нову систему, основними аспектами якої є обов'язкове накопичувальне страхування і залучення в економіку «довгих» грошей із недержавних пенсійних фондів. Відомо, що нова концепція пенсійної реформи вже пройшла узгодження в двох урядових комітетах [9].

Природа пенсійних заощаджень така, що вони просто зобов'язані бути інвестовані на фондовому ринку, щоб економіка країни отримала по низькому відсотку джерело грошових коштів для свого розвитку. Результатом такого розвитку є додатковий валовий внутрішній продукт, який згодом повинен бути перерозподілений між майбутніми пенсіонерами. Ресурси Пенсійного фонду у 2007 році склали 95,6 млрд. грн. [2]. Важко знайти інший довгостроковий інвестиційний механізм, що забезпечує майбутні пенсійні виплати, захищені від інфляційного знецінення. Тому пенсійні накопичення у будь-якому разі будуть інвестовані на фондовому ринку, і завдання менеджерів всіх рівнів - не втратити активи і не дозволити їм знецінитися.

Отже, питання формування якісного інвестиційного портфелю постає дуже гостро на загальнодержавному державному рівні.

Варто враховувати те, що фондовий ринок в Україні знаходиться на стадії формування і характеризується нестабільністю та значною інформаційною невизначеністю. У таких умовах класичні підходи формування інвестиційного портфелю є неефективними, адже вони ґрунтуються на припущеннях стаціонарності процесів, що протікають на фондовому ринку. Варто шукати інші методи формування якісного інвестиційного портфелю, який би відповідав існуючим реаліям.

Об'єктом роботи являється фондовий ринок, який функціонує в умовах інформаційної невизначеності.

Предмет роботи: застосування методів теорії нечітких множин для формування якісного фондового портфелю інвестора.

Метою дипломної роботи являється аналіз методів теорії нечітких множин та формування на їх основі якісного інвестиційного портфелю в умовах інформаційної невизначеності.

Завданнями дипломної роботи є:

- дослідження актуальності проблеми формування якісного фондового портфелю інвестора;
- аналіз класичних підходів формування інвестиційного портфелю, виявлення їх „слабких місць”;
- розгляд теоретичних основ нечітко-множинного підходу формування якісного інвестиційного портфелю;
- розробка програмного забезпечення для формування інвестиційного портфелю на основі нечітко-множинного підходу;
- перевірка адекватності реалізованого нечітко-множинного підходу;
- аналіз ефективності розробленого програмного забезпечення.

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ФОНДОВОГО ПОРТФЕЛЯ ІНВЕСТОРА В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

1.1 Актуальність проблеми моделювання фондового портфелю інвестора в умовах інформаційної невизначеності

У світовій практиці фондового ринку, що склалася, під інвестиційним портфелем розуміється певна сукупність цінних паперів, що належать фізичній або юридичній особі і виступає як цілісний об'єкт управління. Основною проблемою, яку необхідно вирішувати при формуванні портфеля цінних паперів, є задача розподілу інвестором певної суми грошей по різних альтернативних вкладеннях (наприклад, акціям, облігаціям, готівковим коштам та ін.) так, щоб найкращим чином досягти своїх цілей.

Акція - іменний цінний папір, який посвідчує майнові права його власника (акціонера), що стосуються акціонерного товариства, включаючи право на отримання частини прибутку акціонерного товариства у вигляді дивідендів та право на отримання частини майна акціонерного товариства у разі його ліквідації, право на управління акціонерним товариством, а також немайнові права, передбачені Цивільним кодексом України та законом, що регулює питання створення, діяльності та припинення акціонерних товариств.

Облігація - цінний папір, що посвідчує внесення його власником грошей, визначає відносини позики між власником облігації та емітентом, підтверджує зобов'язання емітента повернути власникові облігації її номінальну вартість у передбачений умовами розміщення облігацій строк та виплатити доход за облігацією, якщо інше не передбачено умовами розміщення [1].

Передусім інвестор прагне отримання максимального прибутку за рахунок:

- виграшу від сприятливої зміни курсу акцій;
- дивідендів;

- отримання відсотків та ін.

З іншого боку, будь-яке вкладення капіталу пов'язано не тільки з очікуванням отримання прибутку, але і з постійною небезпекою програшу, а, значить, в оптимізаційних задачах по вибору портфеля цінних паперів необхідно враховувати ризик [10].

Варто відмітити, що фінансові системи безперервно ускладнюються. Причиною тому є технічний прогрес, що надає економіці додаткові можливості для зростання і розвитку. Впровадження в економічне життя комп'ютерних систем і мереж дозволяє корпораціям вийти на якісно новий рівень фінансової організації. І таке об'єктивне ускладнення фінансових систем приводить до появи нових, у тому числі несприятливих, рис розвитку, які підлягають глибокому вивченню та аналізу.

Фондовий ринок (ринок цінних паперів) - сукупність учасників фондового ринку та правовідносин між ними щодо розміщення, обігу та обліку цінних паперів і похідних (деривативів) [1].

Окремі характеристики вітчизняного фондового ринку загалом, та особливості його структури зокрема:

- суттєве превалювання неорганізованого ринку над організованим, що негативно позначається на прозорості фондового ринку, відлякує іноземних інвесторів;
- наявність кількох торгових площадок, на яких здійснюються торги цінними паперами, що ускладнює контроль над операціями з цінними паперами та розповсюдження інформаційних індикаторів щодо кількісних та якісних параметрів операцій з цінними паперами;
- низька ліквідність фондового ринку;
- мала кількість цінних паперів, якими торгують на біржі, обмежена кількість інструментів фондового ринку;
- учасники фондового ринку маніпулюють цінами з метою завищення вартості чистих активів інвестиційних фондів;

- незавершеність формування інституційної інфраструктури фондового ринку, її низька якість.

Фондовий ринок України характеризується на сучасному етапі свого розвитку іще і низьким рівнем специфікації прав власності, що зумовлює численні корпоративні конфлікти. Слабкий захист прав акціонерів, зокрема міноритарних власників, низький рівень корпоративного управління є чи не найбільшими проблемами, які гальмують розвиток фондового ринку та стримують як внутрішнього, так і зовнішнього інвестора. Серед найбільш поширених порушень прав інвесторів зазначимо такі:

- недотримання норм законодавства, які визначають порядок розміщення акцій,
- порушення інтересів інвесторів під час проведення додаткової емісії;
- несвоєчасне та неповне висвітлення інформації про діяльність емітентів ;
- ущемлення прав інвесторів під час процедури банкрутства, санації, реорганізації або ліквідації підприємства, що є об'єктом інвестування;
- недотримання емітентами порядку проведення загальних зборів акціонерів;
- прийняття емітентами статутних норм, що обмежують права та інтереси інвесторів;
- зміни порядку та термінів виплати дивідендів.

Проблемним місцем фондового ринку України є слабкість внутрішніх інституційних інвесторів, представлених інститутами спільного інвестування (ІСІ), недержавними пенсійними фондами (НПФ) та страховими компаніями, низька активність фізичних осіб на ринку цінних паперів.

Ринок інститутів спільного інвестування виник недавно – базовий закон, що визначає роботу інститутів спільного інвестування, прийнято тільки у 2001 р., а діяльність недержавних пенсійних фондів започатковано лише наприкінці 2003 р. Перші компанії по управлінню активами (КУА) і перші

інвестиційні фонди отримали ліцензії наприкінці 2003 – початку 2004 р., а НПФ – лише у 2005 р.

На початок грудня 2006 р. в Україні функціонувало близько 462 ІСІ семи різних видів, з яких понад 50 може працювати з населенням, близько 80 НПФ трьох видів, близько 220 КУА. Така кількість інститутів, що діє на ринку спільного інвестування в цілому дозволяє задовольнити потреби і населення, і юридичних осіб у спільному інвестуванні. Проте йдеться виключно про формальні та кількісні показники, при цьому не враховується якість послуг ІСІ та НПФ, професійні навички, готовність населення тощо. Тому сьогодні передусім має йтися не про кількісне зростання ІСІ і КУА, а про якість їхніх послуг, набуття досвіду та підвищення професійного рівня менеджменту і фахівців з управління активами, зростання довіри потенційних інвесторів, готовності економіки.

Одним з найбільш нагальних завдань щодо розвитку інституційних інвесторів на ринку України є зменшення стимулів їхньої участі у тіньових схемах та переслідування незаконних транзакцій по відмиванню коштів. Розвиток ІСІ та НПФ має бути потужним імпульсом для активізації розвитку фондового ринку та наповнення його внутрішніми інвестиційними ресурсами. Проте зростаючі доходи населення і вільні ресурси юридичних осіб значною мірою обминали стороною ринок спільного інвестування.

За оцінками експертів, у випадку підтримки на державному рівні професійної пенсійної системи, у 2008 р. можна очікувати збільшення надходжень до інвестиційних фондів не менше як на 200-300 %. Оскільки пенсійні фонди є значними клієнтами інвестиційних фондів, кошти, вкладені у недержавні пенсійні фонди, через фондовий ринок можуть бути перетворені на інвестиції.

Активізація приватного пенсійного бізнесу можлива і за рахунок фізичних осіб, проте поки що не спостерігається особливого інтересу до недержавних пенсійних фондів через високу недовіру населення до довготривалих внесків, а також низький рівень обізнаності з можливостями

системи недержавного пенсій - ного забезпечення. До системи недержавного пенсійного забезпечення залучено лише 0,28 % чисельності населення України. Можливість використання потенціалу недержавної пенсійної системи в інвестиційних цілях залежатиме від подальшого розвитку корпоративного недержавного пенсійного забезпечення, а також рекламної й роз'яснювальної роботи серед населення та компаній.

Ще однією рисою, що гальмує розвиток фондового ринку України є слабка зацікавленість стратегічних іноземних інвесторів у вітчизняному фондовому ринку. Присутність на вітчизняному фондовому ринку стратегічних іноземних інвесторів залежить від таких факторів, як:

- макроекономічна та політична стабільність;
- стабільність національного законодавства;
- чітке забезпечення прав акціонерів, високий рівень корпоративного управління;
- відсутність бар'єрів для вільного переливу капіталу (як в Україну, так і з неї), передбачуваність валютної політики;
- прозорість як фондового ринку, так і звітності вітчизняних компаній, належного рівня їх корпоративного управління.

Більшість з наведених факторів перебувають на незадовільному рівні, що стримує приплив іноземного капіталу на вітчизняний фондовий ринок.

Низькі темпи приведення нормативної бази, що врегульовує відносини у фінансовій сфері до вимог міжнародних стандартів є негативним аспектом, який збільшує невизначеність на фондовому ринку України.

Йдеться запровадження міжнародних стандартів розкриття інформації: міжнародних стандартів бухгалтерського обліку Комітету з міжнародних стандартів бухгалтерського обліку (IASB) та міжнародних стандартів розкриття інформації Міжнародної організації комісій з цінних паперів (IOSCO). Гармонізація внутрішнього законодавства дозволить глибше та швидше інтегруватися до міжнародного ринку капіталу, підвищить привабливість вітчизняного фондового ринку для стратегічних інвесторів.

У контексті нарощення інвестиційного потенціалу, поряд з використанням внутрішніх ресурсів необхідно використовувати можливість участі у міжнародному русі капіталу. Залучення іноземних інвестицій саме через фондовий ринок видається найбільш привабливою формою міжнародного руху капіталу. Це зумовлюється тим, що фондовий ринок забезпечує мобільність руху капіталу та ліквідність вкладів. За наявних умов функціонування економіки України ліквідність вкладів можна вважати одним з вирішальних чинників, що впливають на інвестиційну діяльність. Особливо це стосується іноземних інвесторів, які звикли до економічної і політичної стабільності, а тому дуже чутливі до нестабільності, притаманної фондовому ринку України.

Основним завданням фондового ринку на даному етапі трансформації економіки України має бути мобілізація тимчасово вільних коштів населення та господарюючих суб'єктів, перерозподіл цих коштів у ті сектори економіки, що потребують додаткового фінансування для подальшого розвитку [11].

Підґрунтям для розвитку фондового ринку України являється інвестиційний клімат в державі. Інвестиційний клімат – це сукупність політичних, правових, економічних та соціальних умов, що забезпечують та сприяють інвестиційній діяльності вітчизняних та іноземних інвесторів. Сприятливий інвестиційний клімат повинен забезпечити насамперед захист прав інвестора від інвестиційних ризиків, тобто непередбачених втрат доходу й капіталу [4].

До найбільш поширених видів інвестиційних ризиків відносять:

- ризики, пов'язані з нестабільністю економічного законодавства та поточної економічної ситуації;
- ризики умов інвестування та використання прибутку;
- зовнішньоекономічні ризики;
- ризики несприятливих соціально-економічних змін в державі;
- неповна або неточна інформація про ціни, валютні курси, поведінку, фінансовий стан та діяльність учасників фондового ринку [5].

Всі суб'єкти фондового ринку - як емітенти, так і інвестори - в ході ухвалення своїх ринкових рішень стикаються з однією загальною проблемою - з невідомістю завтрашнього дня, яка створює розпливчаті умови для інвестицій. Отже, фондовий ринок характеризується статистичною неоднорідністю явищ та наявністю непостійних випадкових процесів, тому жодні статистичні гіпотези не в змозі описати поведінку таких процесів. Це все ускладнює процес формування якісного інвестиційного портфелю.

Невизначеність - це невід'ємна характеристика ринкового середовища, яка пов'язана з тим, що на ринкові умови здійснює свою одночасну дію дуже велика кількість чинників різної природи і спрямованості, що не підлягають сукупній оцінці. Але і навіть якщо б усі чинники вдалося ідентифікувати і включити в модель (що є малоймовірним), всерівно збереглася б невизначеність відносно характеру реакції ринку на ті або інші явища.

Можна виділити два узагальнюючі види невизначеності:

- неясність (відсутність точного знання) відносно майбутнього стану всіх прогнозованих параметрів фінансової моделі господарюючого суб'єкта;
- нечіткість класифікації окремих сторін поточного фінансового стану корпорації або стану ринку цінних паперів.

Класифікація видів невизначеності представлена на рисунку 1.1.

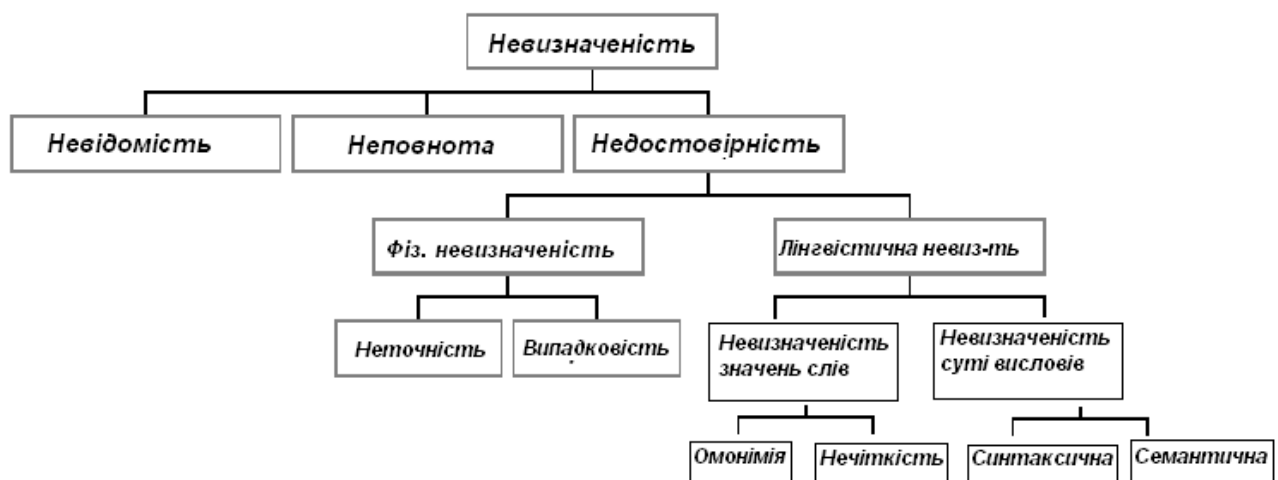


Рисунок 1.1 – Класифікація видів невизначеності

Економіка безперервно породжує умови господарювання, що змінюються, вона підлегла закономірностям циклічного розвитку, при цьому господарські цикли не є стовідсотково відтворюваними, так як циклічна динаміка макроекономічних факторів знаходиться в зв'язку з динамікою науково-технічного прогресу. Таким чином, не вдається отримати вибірку статистично однорідних подій з їхньої генеральної сукупності, які спостерігаються в незмінних зовнішніх умовах. В такій ситуації статистика в її класичному розумінні відсутня [12]. Недостатність даних, неможливість ідентифікувати усі фактори на фондовому ринку дуже ускладнює процес формування якісного інвестиційного портфелю і збільшує ризик прийняття хибних управлінських рішень, що веде до фінансових збитків та зменшення активності учасників фондового ринку.

1.2 Методи і моделі фондового менеджменту. Недостатність традиційних підходів до оцінки інвестиційної привабливості фондових активів

Інвестиційна діяльність характеризується значною ризиковістю. Проте, якісно сформований інвестиційний портфель дозволяє отримати значні прибутки. В Україні існує багато інвестиційних фондів (ІСІ), які здійснюють вкладення в цінні папери.

Порівняємо дохідність вкладень у цінні папери, на депозити, та в дорогоцінні метали за 2007 рік з урахуванням оподаткування і інфляції, офіційне значення якої складало 15% (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Дохідність вкладень за 2007 рік

Шляхи вкладення коштів	Дохідність
Парекс Український Збалансований фонд	40,90
Парекс фонд Українських Облігацій	28,89
Фонд „Класичний”	42,42
„Преміум-фонд збалансований”	55,59
Фонд „Альтус-збалансований”	23,80
Фонд „Володимир Великий”	36,36
Фонд „Ярослав Мудрий – фонд Акцій”	49,41
Банківські депозити:	
в доларах	4,77
в гривнях	1,37
в євро	-5,64
Дорогоцінні метали	
золото (за офіційним курсом НБУ)	7,87

Графічно дана інформація представлена на рисунку 1.2.

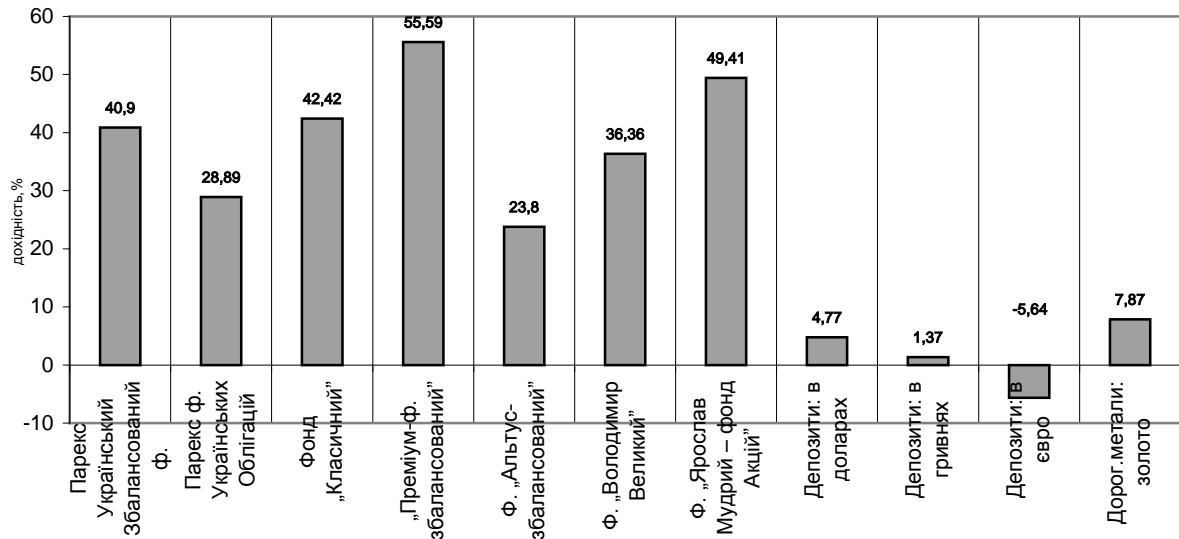


Рисунок 1.2 – Графік доходності вкладень в 2007 році

Отже, інвестиції в цінні папери є на сьогоднішній день найбільш вигідним вкладенням [3].

На початок 2008 року, найбагатшою людиною світу є інвестор Уоррен Баффет. Він «обігнав» у доходах мультимільярдів Сліма і Білла Гейтса.

Загалом, для створення портфеля цінних паперів достатньо інвестувати гроші в який-небудь один вид фінансових активів. Але сучасна економічна практика показує, що такий однорідний за змістом портфель (або недиверсифікований) зустрічається дуже рідко. Набагато більш поширеною формою є так званий диверсифікований портфель, тобто портфель з різноманітними цінними паперами. Портфель, що складається з акцій різнопланових компаній, інших видів цінних паперів забезпечує стабільність отримання позитивного результату. У такому випадку постає питання вибору оптимального співвідношення між різними цінними паперами та визначення конкретного наповнення інвестиційного портфелю.

Для того, щоб мінімізувати ризики і максимізувати прибутки, варто зосередити неабияку увагу на виборі методики формування інвестиційного портфелю. Таких методик існує немало.

Прикладами класичних методик формування інвестиційного портфелю є методики Марковица, Шарпа, Блека – Шоулза та інші. Вони являються теоретичними і лише в загальних рисах здатні описати реалії фондового ринку.

Підхід Марковица набув найбільше поширення в практиці управління портфелями. Проте він має ряд модельних допущень, погано узгоджених з реальністю описуваного об'єкту - фондового ринку. Підхід описує поведінку на фондовому ринку за нормальним законом розподілу і стверджує, що рух активів підкоряється вінерівському процесу. Підхід Марковица ґрунтується на стабільності цінового процесу. У 70-і роки теорія піддалася критиці за «помилкову стаціонарність».

Реакцією на критику теорії Марковица стала теорія Шарпа-Літнера, яка в ході оптимізації знімає допущення про нормальність розподілу, проте зберігає допущення про стаціонарність цінового процесу. Криза 2001 року явно дала зрозуміти, що ні про яку стаціонарність не може бути і мови. Тому теорія Шарпа-Літнера також не витримала випробування на міцність. Вона (рівно як і теорія Марковица) добре працює в умовах незмінної парадигми фондового ринку. У кризові часи зміни парадигми, коли нестаціонарність цінових процесів проявляється дуже сильно, такою ж очевидною виявляється необхідність відмови від описів, що використовують стаціонарні випадкові процеси.

Теоретичні засади вінерівського процесу було використано у підході Блека – Шоулза, який також не встояв перед натиском реальності.

Зовсім недавно виникла теорія Value-at-Risk, яка потрапила під вогонь критики з тих же позицій, що і інші теорії.

Методи GARCH/ARCH прогнозували ринок, що тільки росте, на даних ринку, що росте, на ринку падаючому прогножуюча здатність цих методів відсутня.

Систематизована інформація про недоліки традиційних підходів представлена в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Недоліки традиційних підходів

Підхід	Недоліки
Марковіца	ґрунтуються на стабільності фондового ринку (ФР).
Блека-Шоулза-Мертон	
Шарпа	необхідність прогнозувати дохідність ФР та безризикову ставку дохідності.
Квазі-Шарпа	припускається стаціонарність цінового процесу.
Value-at-Risk	нездатність описувати ФР при нестабільності, кризі.

Фондовий ринок не являється ідеальним об'єктом для класичного статистичного дослідження. Всі суб'єкти фондового ринку - як емітенти, так і інвестори - в ході ухвалення своїх ринкових рішень стикаються з однією загальною проблемою - з невідомістю завтрашнього дня, яка створює розпливчаті умови для інвестицій. Отже, фондовий ринок характеризується статистичною неоднорідністю явищ та наявністю непостійних випадкових процесів, тому жодні статистичні гіпотези не в змозі описати поведінку таких процесів.

Виявляється, що вживані в практиці фінансового менеджменту методи комплексного фінансового аналізу, оцінки ефективності і ризику інвестиційного проекту, моделі і методи оптимізації фондового портфеля, методи прогнозування параметрів фінансової моделі господарюючого суб'єкта неадекватно описують існуючу реальність. Крім цього, існуючі методи не враховують суб'єктивний характер ухвалюваних рішень, не моделюють активність особи, що ухвалює фінансові рішення, її неповну інформаційну обізнаність і виникаючу у зв'язку з цим невпевненість в ході класифікації рівнів аналізованих факторів і показників.

Таким чином, боротьба з невизначеністю на фондовому ринку знаходить свою безперспективність, якщо таку боротьбу вести традиційними способами.

Необхідно кардинально міняти підхід до моделювання наявної інформаційної ситуації, а саме переходити від класичної теорії вірогідності до квазістатистики та теорії нечітких множин.

1.3 Сутність теорії нечітких множин

Застосування класичної теорії ймовірностей для моделювання процесів і явищ в умовах інформаційної невизначеності на фондовому ринку показало свою неспроможність описати існуючі реалії, тому постало питання переходу від класичної теорії до квазістатистики та нечітких множин.

Квазістатистика - ця вибірка спостережень з їх генеральної сукупності, яка вважається недостатньою для ідентифікації закону вірогідності розподілу з певними параметрами, але визнається достатньою для того, щоб з тією або іншою суб'єктивною мірою достовірності обґрунтувати поведінку таких процесів. Цього можна досягти за допомогою використання спеціальних правил ідентифікації закону спостережень.

Поняття квазістатистики дає широкий простір для застосування нечітких описів моделювання законів, що дають можливість описати динаміку фондового ринку. Таким чином, використання квазістатистики дає можливість цілком обґрунтовано з наукової точки зору моделювати неоднорідні і обмежені за об'ємом спостереження процеси, що протікають на фондовому ринку і в цілому в економіці.

На принципах квазістатистики формуються нечіткі множини.

Теорія нечітких множин представляє собою узагальнення і переосмислення найважливіших напрямів класичної математики. Нечіткі множини ідеально описують суб'єктну активність особи, що приймає рішення (ОПР). Крім того, нечіткі числа (різновид нечітких множин) ідеально підходять для планування факторів в часі, коли їхня майбутня оцінка ускладнена (розмита, не має достатніх підстав вірогідності). Таким чином, всі сценарії по

тих або інших окремих факторах можуть бути зведені в один сценарій у формі трикутного числа, де виділяються три точки: мінімально можливе, найбільш очікуване і максимально можливе значення фактора. При цьому вага окремих сценаріїв формалізуються як трикутна функція належності рівня фактора нечіткій множині «приблизна рівність середньому».

При оцінці ризиковості діяльності методами теорії ймовірності на множині вихідних станів задається дискретний розподіл ймовірності, при чому, сума ймовірності повинна дорівнювати 1.

При моделюванні нечіткості використовують функцію розподілу, яка визначається на множині вихідних станів і приймає значення в сегменті $[0,1]$. Її значення вказує на ступінь можливості реалізації певного вихідного стану. Таке трактування вже зовсім не передбачає, щоб сума ймовірностей дорівнювала.

При використанні ймовірнісного підходу потрібно або знати закони розподілу ймовірностей для чинників ризику, або визначити їх розподіли, досліджуючи ряди історичних даних. Останнє - вельми непроста статистична процедура, яка є неможливою в більшості бізнес-ситуацій.

Застосування нечіткого підходу вимагає лише задання типу функцій приналежності на кожному з чинників і здійснення нескладного коректування її форми в деяких опорних значеннях: мінімальному, максимальному, очікуваному. Звичайно у функцію приналежності для чинників ризику закладають як узагальнену за відомий період інформацію, так і очікувану в майбутньому [13].

Проаналізуємо більш детально принципи нечітко-множинної теорії.

Носій U - це універсальна множина, до якої відносяться всі результати спостережень в рамках оцінюваної квазістатистики. Наприклад, якщо ми спостерігаємо вік зайнятих в певних галузях економіки, то носій - це відрізок осі $[16, 70]$, де одиницею вимірювання виступають роки життя людини.

Нечітка множина A - це множина значень носія, така, що кожному значенню носія зіставлений ступінь приналежності цього значення множині A . Наприклад: букви латинського алфавіту X, Y, Z безумовно належать множині

WORD = {A, B, X, Y, Z}, і з цієї точки зору множина WORD - чітке. Але якщо аналізувати множину «Оптимальний вік працівника», то вік 50 років належить цій нечіткій множині тільки з деякою часткою умовності m , яку називають функцією приналежності.

Операції над нечіткими підмножинами представлені нижче.

Для класичних множин вводяться операції:

- перетин множин - операція над множинами A і B, результатом якої є множина $C = A \cap B$, яка містить тільки ті елементи, які належать і множині A і множині B;
- об'єднання множин - операція над множинами A і B, результатом якої є множина $C = A \cup B$, яка містить ті елементи, які належать множині A або множині B або обом множинам;
- заперечення множин - операція над множиною A, результатом якої є множина $C = \neg A$, яка містить всі елементи, які належать універсальній множині, але не належать множині A.

Нечітке число - це нечітка підмножина універсальної множини дійсних чисел, що має нормальну і опуклу функцію належності, тобто таку, що:

- існує таке значення носія, в якому функція приналежності рівна одиниці;
- при відступанні від свого максимуму вліво або вправо функція належності спадає.

Основні типи нечітких чисел:

- трапецевидні;
- трикутні.

Характеристика трапецевидного (трапезоїдного) нечіткого числа представлена нижче.

Досліджуємо деяку квазистатистику і задамо лінгвістичну змінну - «Значення параметра U», де U - множина значень носія квазистатистики. Виділимо дві терм-множини значень: $T1 = \langle U \text{ у лежить в діапазоні приблизно}$

від a до b » Тоді функція приналежності має трапезоїдний вигляд, як показано на рисунку 1.3.

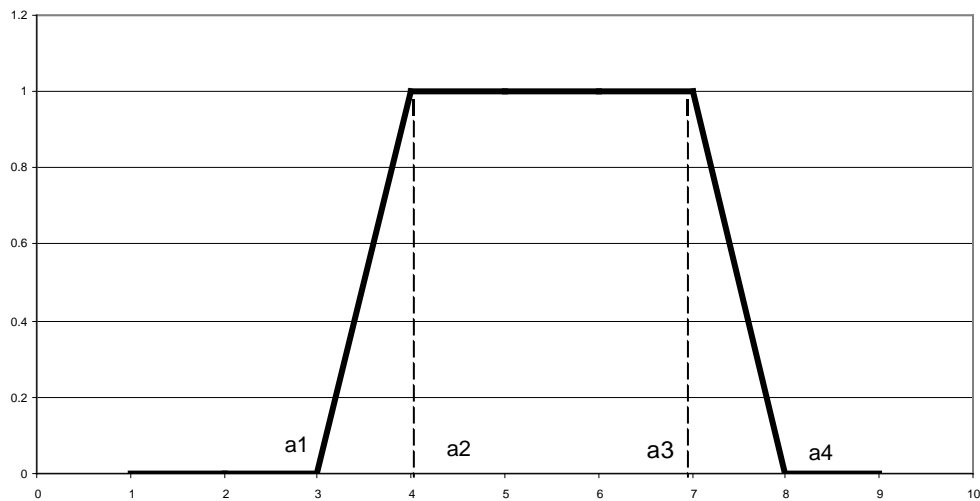


Рисунок 1.3 - Функція належності трапецевидного нечіткого числа

Оскільки межі інтервалу задані нечітко, то розумно ввести абсциси вершин трапеції таким чином:

$$a = (a_1 + a_2)/2, y = (v_1 + v_2)/2, \quad (1.1)$$

При цьому відстань вершин a_1, a_2 і b_1, b_2 відповідно один від одного обумовлюється тим, яку семантику ми вкладаємо в поняття «приблизно»: чим більше розкид квазістатистики, тим бічні ребра трапеції є більш пологими. В граничному випадку поняття «приблизно» переходить в поняття «де завгодно» [14].

Характеристика трикутних нечітких чисел представлена нижче.

Якщо параметри фактору „розмиті”, тобто їх точне заплановане значення невідоме, тоді в якості вхідних даних доцільно застосовувати трикутні нечіткі числа з функцією належності, вигляд якої представлено на рисунку 1.4.

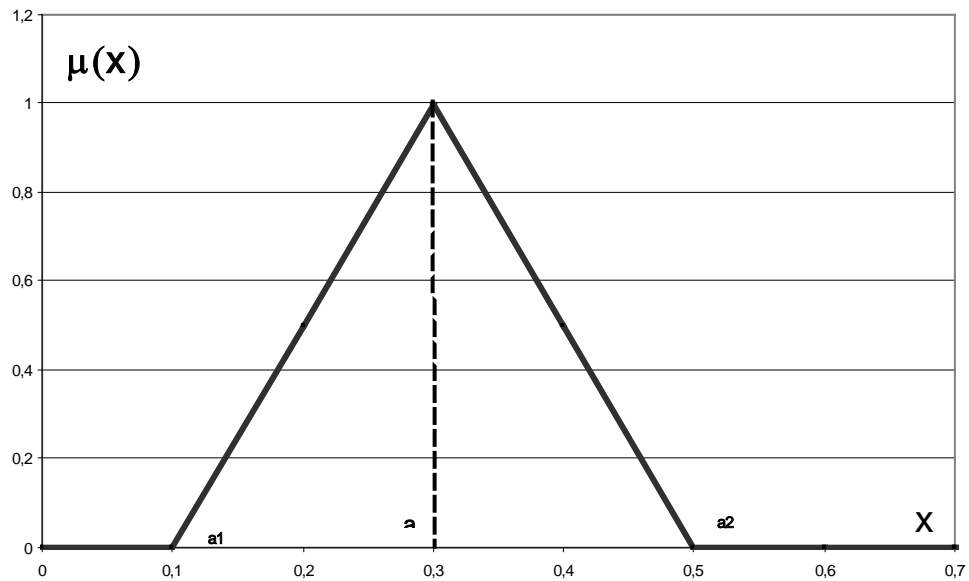


Рисунок 1.4 - Функція належності трикутного нечіткого числа

Ці числа моделюють висловлювання наступного виду: „параметр A приблизно дорівнює \bar{a} ” і однозначно знаходиться в діапазоні $[a_{\min}, a_{\max}]$. Отриманий опис дозволяє розробнику інвестиційного проекту взяти в якості вихідної інформації інтервал параметра $[a_{\min}, a_{\max}]$ і найбільш очікуване значення \bar{a} , і тоді відповідне трикутне число має вигляд: $A=(a_{\min}, \bar{a}, a_{\max})$.

Параметри $(a_{\min}, \bar{a}, a_{\max})$ називаються значимими точками трикутного нечіткого числа. Часто цим точкам ставлять у відповідність суб'єктивні ймовірності реалізації відповідних („песимістичного”, „нормального”, „оптимістичного”) сценаріїв вихідних даних.

Трикутні числа - це найбільш часто використовуваний на практиці тип нечітких чисел, причому частіше всього - як прогнозні значення параметра [15].

Використання квазістатистики і нечітких множин дає можливість цілком обгрунтовано з наукової точки зору моделювати неоднорідні і обмежені за об'ємом спостереження процеси, що протікають на фондовому ринку і в цілому в економіці.

Основними споживачами нечіткої логіки на ринку СНД є банкіри і фінансисти, а також фахівці в області політичного й економічного аналізу.

Сьогодні елементи нечіткої логіки можна знайти в десятках промислових виробів - від систем керування електропоїздами і бойовими вертольотами до пилососів і пральних машин. Рекламні кампанії багатьох фірм (переважно японських) підносять успіхи у використанні нечіткої логіки як особливу конкурентну перевагу. Без застосування нечіткої логіки немислимі сучасні ситуаційні центри керівників західних країн, у яких приймаються ключові політичні рішення і моделюються всілякі кризові ситуації. Одним із вражаючих прикладів масштабного застосування нечіткої логіки стало комплексне моделювання системи охорони здоров'я і соціального забезпечення Великобританії (National Health Service - NHS), що вперше дозволило точно оцінити й оптимізувати витрати на соціальні нестатки.

Не обійшли засоби нечіткої логіки і програмні системи, що обслуговують великий бізнес. Першими, зрозуміло, були фінансисти, задачі яких вимагають щоденного прийняття правильних рішень у складних умовах непередбаченого ринку. Перший рік використання системи нечіткої логіки Fuji Bank приносив банку в середньому \$770000 на місяць (і це тільки офіційно оголошений прибуток!).

Слідом за фінансистами, стурбовані успіхами японців і втратою стратегічної ініціативи, когнітивними нечіткими схемами зацікавилися промислові гіганти США. Motorola, General Electric, Otis Elevator, Pacific Gas & Electric, Ford і інші на початку 90-х почали інвестувати в розробку виробів, що використовують нечітку логіку. Маючи солідну фінансову "підтримку", фірми, що спеціалізуються на нечіткій логіці, одержали можливість адаптувати свої розробки для широкого кола застосувань. "Зброя еліти" вийшла на масовий ринок.

Серед лідерів нового ринку виділяється американська компанія Hyper Logic, заснована в 1987 році Фредом Уоткінсом (Fred Watkins).

Крім Hyper Logic серед "патріархів" нечіткої логіки можна також назвати такі фірми як IntelligenceWare, InfraLogic, Apronix. Усього ж на світовому ринку представлено більш 100 пакетів, які тим чи іншим видом використовують нечітку логіку. У трьох десятках СУБД реалізована функція нечіткого пошуку. Власні програми на основі нечіткої логіки анонсували такі гіганти як IBM, Oracle і інші [18].

Потік публікацій по застосуванню нечітких множин в економічному і фінансовому аналізі за кордоном росте лавиноподібно. Міжнародна асоціація International Association for Fuzzy-Set Management & Economy (SIGEF) регулярно апробує нові результати в області нечітко-множинних економічних досліджень. Дослідниками написано декілька сотень монографій. В Україні та Росії цей процес тільки набирає оберти. Формується міжнародна наукова школа на колишньому пострадянському просторі, куди входять дослідники з України, Білорусі, Росії.

Розглянемо нечітко-множинну модель формування фондового портфеля інвестора в умовах інформаційної невизначеності.

2 НЕЧІТКО-МНОЖИННА МОДЕЛЬ ФОНДОВОГО ПОРТФЕЛЯ ІНВЕСТОРА

2.1 Визначення оптимальної структури портфелю

Кожний цінний папір характеризується доходністю та ризиком. Під ризиком розуміється ймовірність неотримання очікуваного. Ризик та дохід різних цінних паперів різні. Як правило, цінні папери, яким притаманний незначний ризик, дають невеликий прибуток, а цінні папери, які можуть дати більший дохід, характеризуються більшим ризиком.

Ризик прийнято розділяти на ринковий, тобто єдиний для всіх цінних паперів, який неможливо уникнути, та індивідуальний притаманний конкретному цінному паперу. Вкладаючи грошові кошти в різні цінні папери, формуючи портфель цінних паперів, можливо практично до нуля знизити індивідуальний ризик: якщо по одним цінним паперам буде низький дохід (збиток), то інші це компенсують. Чим більше цінних паперів знаходиться в портфелі, тобто чим більше він диверсифікований, тим менший індивідуальний ризик.

Метою оптимізації портфелю цінних паперів є формування такого портфелю цінних паперів, який би відповідав вимогам інвестора як за прибутками, так і за ризиком, та при цьому достатньою мірою був диверсифікований [17].

Під структурою інвестиційного портфелю розуміється співвідношення між різними видами цінних паперів (ЦП), які його наповнюють. Важливою проблемою, яку необхідно вирішувати при формуванні портфеля цінних паперів, є задача розподілу інвестором певної суми грошей по різних альтернативних вкладеннях (наприклад, акціям, облігаціям) так, щоб найкращим чином досягти своїх цілей (наприклад, диверсифікувати ризики, максимізувати прибутки та ін.). Добре врахувати потреби інвестора й

сформувати портфель активів, що поєднує в собі розумний ризик і прийнятну прибутковість. Саме для цього використовуються підходи до формування структури портфелю.

Одним із таких підходів є нечітко-множинний підхід. Він ґрунтується на використанні нечітких множин при проведенні бенчмарку. Це є процедура визначення потенційним інвестором прийнятного для нього рівня ризику та бажаної дохідності з урахуванням ефективної границі, що характеризує співвідношення між ризиком і дохідністю.

Перевага нечітко-множинного підходу полягає у більш гнучкому визначенні структури інвестиційного портфелю на основі вказаних інвестором даних.

Нечітко-множинна модель формування фондового портфеля інвестора являється модифікацією підходу Марковіца. Основні припущення підходу Марковіца викладені нижче.

Нехай портфель містить N типів цінних паперів (ЦП), кожна з яких характеризується п'ятьма параметрами:

- початковою ціною W_{i0} одного паперу перед введенням її в портфель;
- числом паперів n_i в портфелі;
- початковими інвестиціями S_{i0} в даний портфельний сегмент, причому:

$$S_{i0} = W_{i0} \times n_i, \quad (2.1)$$

- середнєочікуваною прибутковістю паперу r_i ;
- її стандартним відхиленням σ_i від значення r_i .

З перерахованих умов випливає, що випадкова величина прибутковості паперу має нормальний розподіл з першим початковим моментом r_i і другим центральним моментом σ_i .

Сам портфель характеризується:

- сумарним об'ємом портфельних інвестицій S ;
- пайовим ціновим розподілом паперів в портфелі $\{x_i\}$, причому для початкового портфеля виконується:

$$x_i = \frac{S_{i0}}{S}, \quad \sum_{i=1}^N x_i = 1, \quad i=1, \dots, N, \quad (2.2)$$

Отже, портфель описаний системою статистично зв'язаних випадкових величин з нормальними законами розподілу. Тоді, згідно теорії випадкових величин, очікувана прибутковість портфеля r знаходиться так:

$$r = \sum_{i=1}^N x_i \times r_i, \quad (2.3)$$

Стандартне відхилення портфеля S розраховується:

$$\sigma = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i \times x_j \times \rho_{ij} \times \sigma_i \times \sigma_j \right)^{\frac{1}{2}}, \quad (2.4)$$

У підході Марковіца під ризиком розуміється не ризик неефективності інвестицій, а ступінь відхилення очікуваного доходу по портфелю, причому як в меншу, так і в більшу сторону.

Підхід Марковіца, що набув поширення в практиці управління портфелями, має ряд модельних допущень, погано узгоджених з реальністю описуваного об'єкту - фондового ринку. Перш за все, це відсутність стаціонарності цінових процесів, що не дозволяє описувати прибутковість паперу випадковою величиною з відомими параметрами. Те ж стосується і кореляції. Модифікація підходу Марковіца полягає в застосуванні нечетко-множинного підходу і квазістатистики. Кожному відрізку на ефективній межі, абсцисі портфельного ризику відповідає нечіткий вектор оптимальних портфельних часток.

Розглянемо сутність модифікованого методу Марковіца на основі інвестиційного портфелю, що складається із акцій і облігацій. Розглянемо сутність методу на основі інвестиційного портфелю, що складається із акцій і облігацій.

Першим кроком є визначення оптимального співвідношення між акціями і облігаціями в інвестиційному портфелі і розрахунок його доходності.

Інвестор, вкладаючи гроші, завжди ставить перед собою певну інвестиційну мету (наприклад, накопичити грошей на навчання дітей). Процес такого накопичення довгостроковий і вимагає поетапного контролю прибутковості інвестицій. Наприклад, інвестор поставив за мету мати дохід не менше 8% річних з ризиком не більше 10%. Це і є бенчмарк.

На основі вказаного потенційним інвестором рівня ризику визначається частка облігацій в фондовому портфелі (виходячи із припущень підходу Марковіца).

Розрахунок максимальної частки облігацій здійснюється так:

$$x1_{\max} = 1 - risk / \sigma_{2\max}, \quad (2.5)$$

де $x1_{\max}$ - це є максимальна частка облігацій в портфелі;

$risk$ - рівень вказаного інвестором ризику;

$\sigma_{2\max}$ - максимальне відхилення (волатильність) від доходності акцій.

Знаходження середньої частки облігацій в інвестиційному портфелі здійснюється так:

$$x1_{av} = 1 - risk / \sigma_{2av}, \quad (2.6)$$

де $x1_{av}$, - це є середня частка облігацій в портфелі;

$risk$ - рівень вказаного інвестором ризику;

σ_{2av} - середнє відхилення від доходності акцій.

Розрахунок мінімальної частки облігацій в інвестиційному портфелі здійснюється так:

$$x_{1\min} = 1 - risk / \sigma_{2\min}, \quad (2.7)$$

де $x_{1\min}$ - це є мінімальна частка облігацій в портфелі;

$risk$ - рівень вказаного інвестором ризику;

$\sigma_{2\min}$ - це є мінімальне відхилення від дохідності акцій.

Очікувана волатильність (відхилення) облігацій і акцій представлена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Дані про волатильність цінних паперів

Тип цінного паперу	Очікувана волатильність, % у рік		
	min	av	max
1 Облігації, σ_1	1	3	5
2 Акції, σ_2	40	50	60

Розраховане співвідношення між рівнем ризику та оптимальним наповненням портфелю облігаціями представлено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Оптимальна частка облігацій в портфелі

Ризик портфеля, % рік		1	5	10	15	20	25	30
Частка облігацій в портфелі	max	0,983	0,917	0,833	0,750	0,667	0,583	0,500
	av	0,980	0,900	0,800	0,700	0,600	0,500	0,400
	min	0,975	0,875	0,750	0,625	0,500	0,375	0,250

У підході здійснюється розрахунок загальної дохідності інвестиційного портфелю.

Максимальна дохідність портфелю розраховується так:

$$R_{\max} = \frac{r_{2\max} - r_{1\min}}{\sigma_{2\min}} \times x_2 \times \sigma_{2\max} + r_{1\max}, \quad (2.8)$$

де R_{\max} - максимальне значення дохідності фондового портфелю;

x_2 - це обсяг акцій в фондовому портфелі;

$r_{1\max}$, $r_{1\min}$ - це відповідно максимальна та мінімальна дохідність облігацій в фондовому портфелі;

$r_{2\max}$ - максимальна дохідність акцій;

$\sigma_{2\max}$, $\sigma_{2\min}$ - це відповідно максимальна та мінімальна волатильність дохідності акцій в фондовому портфелі.

Середня дохідність фондового портфелю розраховується так:

$$R_{\text{av}} = \frac{r_{2\text{av}} - r_{1\text{av}}}{\sigma_{2\text{av}}} \times x_2 \times \sigma_{2\text{av}} + r_{1\text{av}}, \quad (2.9)$$

де R_{av} - середнє значення дохідності фондового портфелю;

x_2 - це обсяг акцій в фондовому портфелі;

$r_{1\text{av}}$, $r_{2\text{av}}$ - це середнє значення дохідності відповідно облігацій і акцій в фондовому портфелі;

$\sigma_{2\text{av}}$ - середня волатильність дохідності акцій в фондовому портфелі.

Мінімальна дохідність фондового портфелю визначається так:

$$R_{\min} = \frac{r_{2\min} - r_{1\max}}{\sigma_{2\max}} \times x_2 \times \sigma_{2\min} + r_{1\min}, \quad (2.10)$$

де R_{\min} - мінімальне значення дохідності фондового портфелю;

x_2 - обсяг акцій в фондовому портфелі;

$r_{1\max}$, $r_{1\min}$ - це відповідно максимальна та мінімальна дохідність облігацій в фондовому портфелі;

$r_{2\min}$ - мінімальна дохідність акцій;

$\sigma_{2\max}$, $\sigma_{2\min}$ - це відповідно максимальна та мінімальна волатильність доходності акцій в фондовому портфелі.

Очікувана дохідність цінних паперів представлена в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Дані про дохідність цінних паперів

Номер модельного класу	Очікувана дохідність, % у рік		
	min	av	max
1 Облігації, r_1	10,0	12,5	15,0
2 Акції, r_2	20,0	32,5	45

Графічно залежність між ризиком і дохідністю при певному співвідношенні між акціями і облігаціями в фондовому портфелі інвестора показана на рисунку 2.1.

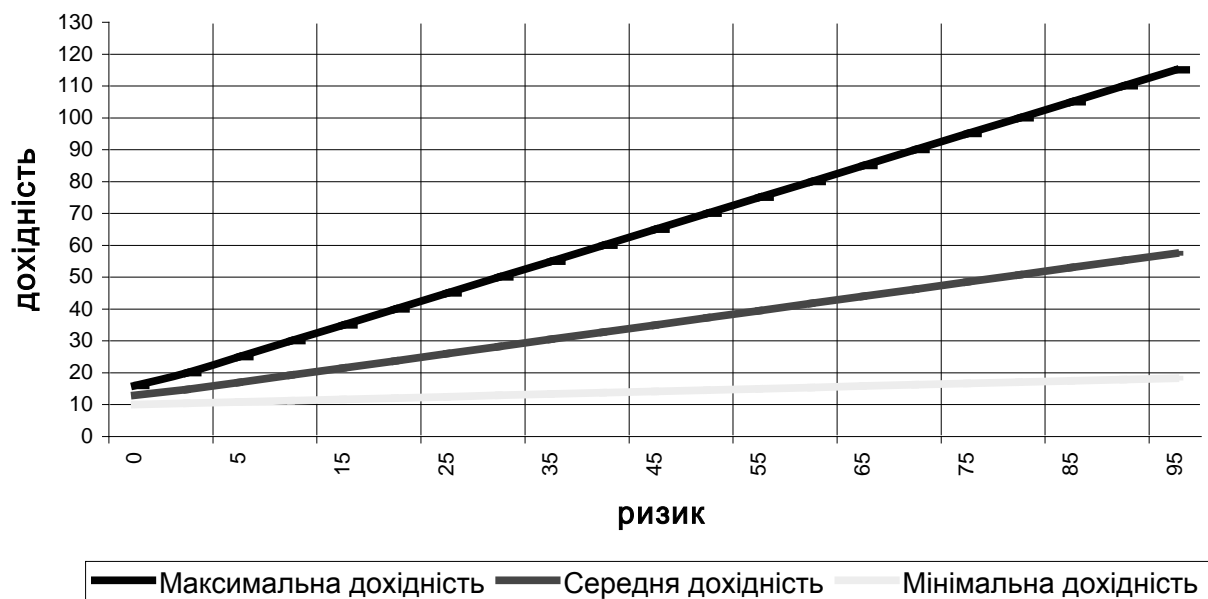


Рисунок 2.1 – Ефективна границя у вигляді полоси з лінійними границями

Наступним кроком є визначення ризику зриву плану. Він оцінюється наступною формулою:

$$\text{Risk}^* = \frac{r^* - r_{\min}}{r_{\max} - r_{\min}} \left(1 + \frac{r_{\text{av}} - r^*}{r^* - r_{\min}} \ln \frac{r_{\text{av}} - r^*}{r_{\text{av}} - r_{\min}} \right), \quad (2.11)$$

де Risk^* – ризик зриву плану;

r^* - це бажана інвестором дохідність;

$r_{\min}, r_{\text{av}}, r_{\max}$ - це є розрахована за методикою мінімальна, середня і максимальна відповідно дохідність інвестиційного портфелю.

Наприклад, при вказаному значенні інвестором рівні доходності портфелю $r^* = 8\%$ - бенчмарк, ($r_{\min} = 7.27\%$, $r_{\text{av}} = 8.66\%$, $r_{\max} = 10.70\%$) – параметри трикутного числа очікуваної прибутковості модельного портфеля. І розрахунки по формулі 2.11 дають $\text{Risk}^* = 19.3\%$. Наскільки це багато чи мало? Все залежить від переваг інвестора. Можливо, йому покажется, що ризик великий, і він визнає свій фінансовий план надмірно напруженим. В той же час треба звернути увагу на те, що бенчмарк нижче очікуваного середнього, тому шанси на виконання плану вельми великі.

Блок-схема алгоритму визначення оптимальної структури інвестиційного портфелю представлена на рисунку 2.2.

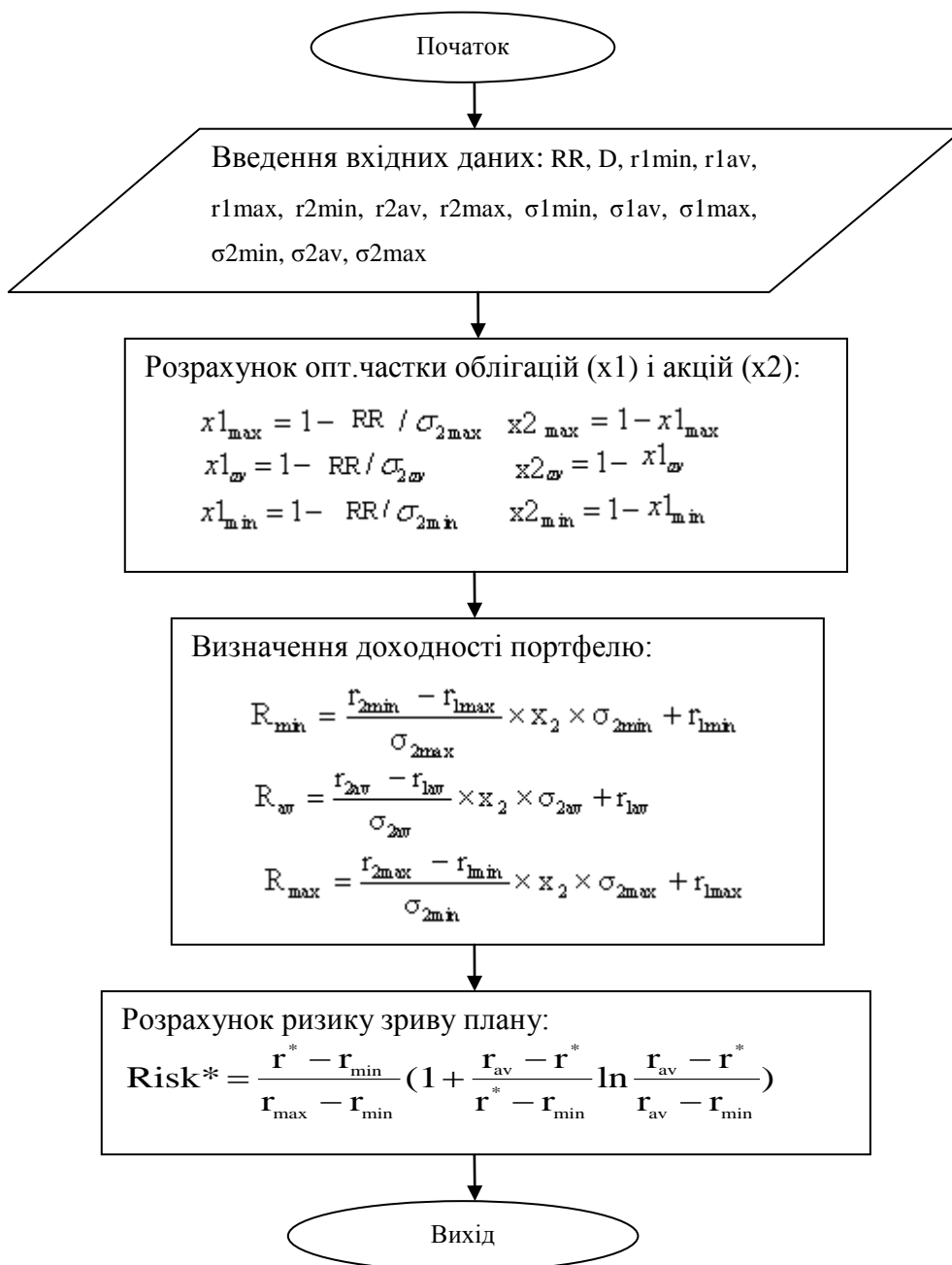


Рисунок 2.2 - Блок-схема алгоритму визначення оптимальної структури інвестиційного портфелю

2.2 Наповнення портфелю реальними активами

Не менш важливою задачею являється наповнення портфелю реальними активами. Розглянемо особливості вибору акцій для формування інвестиційного портфелю.

Опишемо фактори, необхідні для проведення скорингу акцій. До них належать:

- P/E – відношення ціни акції до доходу по ній;
- CAP – капіталізація (млн. дол.);
- Liquidity – забезпеченість оборотними активами;
- ROE – рентабельність власного капіталу емітента;
- ROA – рентабельність активів емітента;
- ROIC – рентабельність інвестованого капіталу;
- P/S – відношення ціни акцій до річної виручки;
- P/B - відношення ціни акцій до балансової вартості.

Класифікація рівнів факторів представлена в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4.- Класифікація рівнів факторів

Назва фактора	Діапазон значень для рівня:				
	низький	низький-середній	середній	середній-високий	високий
Cap	<50	50 - 100	100 - 300	300 - 500	>500
P/S	>1.8	1 – 1.8	0.6 - 1	0.3 – 0.6	<0.3
P/E	> 13 или <0	9-13	5-9	3-5	<3 и >0
P/B	>1.4	1-1.4	0.8-1	0.2-0.8	<0.2
ROA	<-5	-5 - 0	0 -7	7-13	>13
ROE	<-5	-5 - 0	0 - 13	13-16	>16
ROIC	<-5	-5 - 0	0-10	10-16	>16
Liquidity	<-0.5	-0.5 - 0	0 – 0.2	0.2 - 0.4	>0.4

Загальна формула для розрахунку інтегрованого показника (A_N), що визначає рейтинг акцій представлена нижче

$$A_N = \sum_{j=1}^M \alpha_j \sum_{i=1}^N p_i \lambda_{ij}, \quad (2.12)$$

де a_j - ваги рівнів факторів;

p - ваги факторів;

λ_{ij} - значення факторів.

Для визначення p (ваги факторів) охарактеризуємо переважність факторів для аналізу акцій. Переважання факторів має такий вигляд: $P/E \} Cap \approx Liquidity \} P/S \approx P/B \approx ROA \approx ROE \approx ROIC$. Отже, найбільш значимим є фактор P/E .

По формулі Фішберна визначаємо ваги даних факторів:

$$p_i = \frac{2(N-i+1)}{(N+1)N}, i = 1..N, \quad (2.13)$$

де N - кількість факторів.

Отже, ваги дорівнюють $p_1 = 0.3, p_2 = p_3 = 0.15, p_4 = p_5 = p_6 = p_7 = p_8 = 0.08$.

Ваги рівнів факторів (a) розраховані нижче:

$$a_j = 0.3 * j - 0.1, \quad (2.14)$$

де a_j - це ваги рівнів;

j - порядковий номер рівня фактору.

Розраховане значення ваг: $\alpha_1 = 0.2, \alpha_2 = 0.5, \alpha_3 = 0.8$.

Функція належності нечітко-множинної оцінки цінного паперу представлена в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5. – Функція приналежності нечітко-множинної оцінки цінного паперу

Значення A_N	Значення функцій належності для підмножин змінної «Оцінка акції»:				
	ДН	Н	Ср	В	ДВ
0-0.15	1	0	0	0	0
0.15-0.25	$(0.25-A_N)$	$(A_N-0.15)$	0	0	0
0.25-0.35	0	1	0	0	0
0.35-0.45	0	$(0.45-A_N)$	$(A_N-0.35)$	0	0
0.45-0.55	0	0	1	0	0
0.55-0.65	0	0	$(0.65-A_N)$	$(A_N-0.55)$	0
0.65-0.75	0	0	0	1	0
0.75-0.85	0	0	0	$(0.85-A_N)$	$(A_N-0.75)$
0.85-1.0	0	0	0	0	1

Охарактеризуємо змінну „Торгова рекомендація для цінного паперу” відносно значення, яке вона має:

- ДН – однозначно продавати;
- Н – задуматися над продажем;
- Ср – утримувати;
- В – задуматися над купівлею;
- ДВ – однозначно купувати.

Блок-схема алгоритму проведення скорингу акцій представлена на рисунку 2.3.

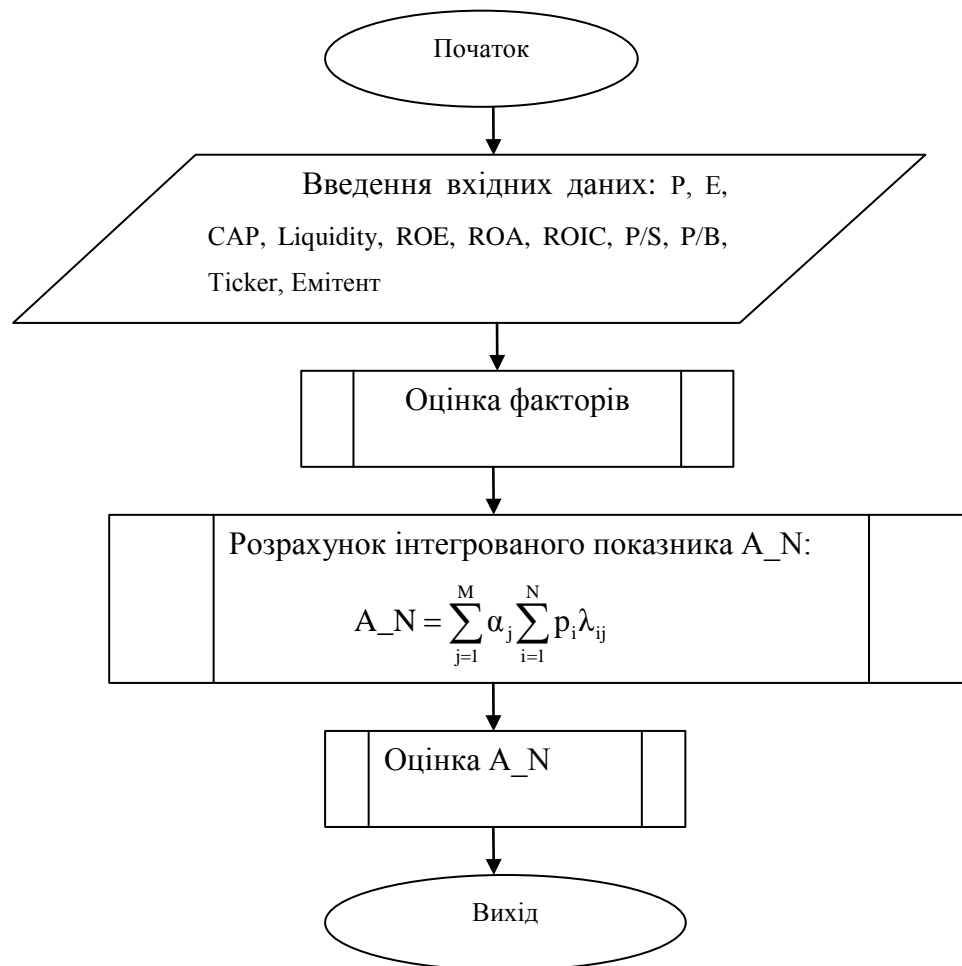


Рисунок 2.3 - Блок-схема алгоритму проведення скорингу акцій

Розглянемо особливості вибору облігацій для формування інвестиційного портфелю.

При проведенні скорингу облігацій беруться до уваги такі фактори:

- А – активи по балансу, в тому числі: а1 – необоротні активи; а2 – оборотні активи;
- L – пасиви балансу, в тому числі: І1 – капітал и резерви; І2 – довгострокові зобов’язання; І3 – короткострокові зобов’язання;
- S – виручка за квартал (без ПДВ);
- С – собівартість виробництва за квартал;
- Pr – чистий (нерозподілений) прибуток (збиток) за квартал.

Порядок оцінки фінансових параметрів, необхідних для аналізу, представлений нижче.

Для розрахунку показника $X1$ використовується формула:

$$X1 = II/L, \quad (2.15)$$

де II - капітал и резерви;

L - пасив балансу.

Для розрахунку показника $X2$ використовується формула:

$$X2 = (a2 - l3) / a2, \quad (2.16)$$

де $a2$ - оборотні активи;

$l3$ - короткострокові зобов'язання.

Для розрахунку показника $X3$ використовується формула:

$$X3 = S/A, \quad (2.17)$$

де S - – виручка за квартал (без ПДВ);

A - активи по балансу.

Для розрахунку показника $X4$ використовується формула:

$$X4 = Pr/C, \quad (2.18)$$

де Pr - – чистий (нерозподілений) прибуток (збиток) за квартал;

C - собівартість виробництва за квартал.

Для розрахунку показника $X5$ використовується формула:

$$X5 = Pr/A, \quad (2.19)$$

де Pr - – чистий (нерозподілений) прибуток (збиток) за квартал;

A - активи по балансу.

Методикою визначається така значимість факторів: $X_2 \succ X_1 \succ X_3 \approx X_4 \approx X_5$. Отже, найбільш значимим є фактор X_2 .

Формула для розрахунку інтегрованого показника для визначення скорингу облігацій є аналогічною, що і при визначенні скорингу акцій.

По формулі Фішберна визначаємо ваги даних факторів. Вони дорівнюють: $p_1 = 0.2$, $p_2 = 0.3$, $p_3 = p_4 = p_5 = 0.166$.

Ваги рівнів факторів (а) визначаємо по формулі (2.14). Розраховане значення ваг: $a_1 = 0.2$; $a_2 = 0.5$; $a_3 = 0.8$.

Класифікація рівнів факторів представлена в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Класифікатор рівнів факторів

Назва фактора	Діапазон значень для рівня:				
	Низький(н)	Низький-середній(сн)	Середній (с)	Середній-високий(св)	Високий(в)
X1	<15%	15%-25%	25%-45%	45%-65%	>65%
X2	<0%	0%-9%	9%-30%	30%-45%	>45%
X3	<10%	10%-20%	20%-35%	35%-65%	>65%
X4	<7%	7%-12%	12%-20%	20%-40%	>40%
X5	<0%	0%-1%	1%-8%	8%-30%	>30%

Класифікація оцінки рейтинга облігацій показана в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 - Класифікатор оцінки рейтинга облігацій

Значення A_N	Значення функції приналежності для підмножин змінної «Оцінка цінного паперу»				
	ДН	Н	Ср	В	ДВ
0-0.15	1	0	0	0	0
0.15-0.25	$(0.25 - A_N) * 10$	$(A_N - 0.15) * 10$	0	0	0
0.25-0.35	0	1	0	0	0
0.35-0.45	0	$(0.45 - A_N) * 10$	$(A_N - 0.35) * 10$	0	0
0.45-0.55	0	0	1	0	0
0.55-0.65	0	0	$(0.65 - A_N) * 10$	$(A_N - 0.55) * 10$	0
0.65-0.75	0	0	0	1	0
0.75-0.85	0	0	0	$(0.85 - A_N) * 10$	$(A_N - 0.75) * 10$
0.85-1.0	0	0	0	0	1

Рекомендації щодо управління проаналізованими облігаціями встановлюються аналогічно як і з акціями.

Блок-схема алгоритму проведення скорингу облігацій представлена на рисунку 2.4.

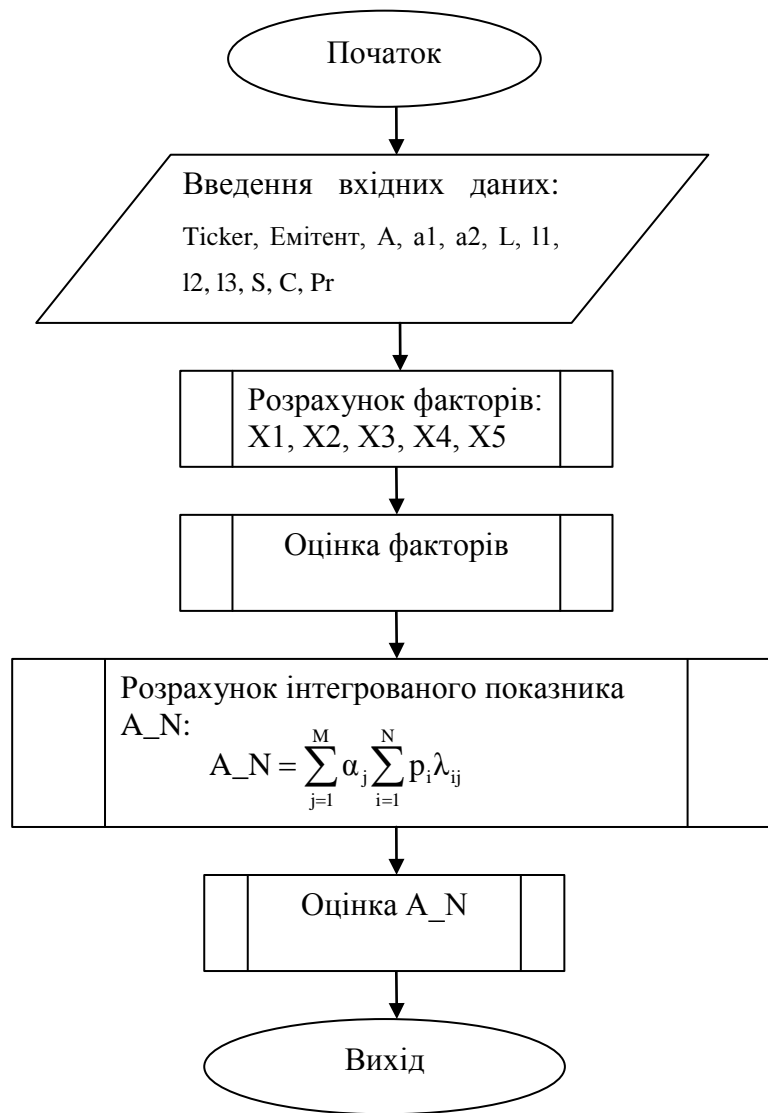


Рисунок 2.4 - Блок-схема алгоритму проведення скорингу облігацій

3 РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ПОРТФЕЛЮ ІНВЕСТОРА

3.1 Розробка інформаційного, організаційного і технічного забезпечення

Модель фондового портфеля інвестора реалізована у вигляді програмного додатку (далі програма). У програмі передбачається робота із значними обсягами фінансової інформації, необхідної для розрахунку скорингу цінних паперів та великою кількістю клієнтів, тому наявність бази даних в такій ситуації являється необхідною умовою. Реєстрація клієнтів здійснюється з метою ведення їх обліку і подальшого контактування. Це і є інформаційним забезпеченням. Передбачається створення бази даних „Клієнт”, яка містить такі таблиці:

- „Інвестор”, що містить інформацію про клієнта, його контактні дані, суму інвестицій та дату внесення в реєстр.
- Таблиці із назвами дат проведення бенчмарку, що містять інформацію про вказані параметри інвестиційного портфелю (бажану дохідність та рівень ризиковості), а також результати проведення бенчмарку, що являють собою розраховане співвідношення між цінними паперами при песимістичному, прагматичному та оптимістичному сценаріях і ризик зриву запланованих показників. Дані таблиці висвітлюють результати визначення структури інвестиційного портфелю за традиційним підходом. Такі таблиці є дуже важливими, так як подібну інформація необхідно зберігати і при виникненні конфліктних ситуацій між інвестором та структурою, яка використовує розроблювану систему, такі дані являтимуться вирішальними.

Структура таблиці „Інвестор” представлена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Структура таблиці „Інвестор”

Ім'я таблиці „Інвестор”				
Поле		Ознака ключа	Формат поля	
Позначення (ім'я)	Найменування		тип	довжина
Код	код	так	лічильник	
ПІБ	прізвище, ім'я, по- батькові	ні	текстове	100
контакт	контактні дані	ні	текстове	100
suma	сума інвестицій	ні	числове	10

Структура таблиці „Бенчмарк” представлена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Структура таблиць із назвами дат проведення бенчмарку

Ім'я таблиці „Дата”				
Поле		Ознака ключа	Формат поля	
Позначення (ім'я)	Найменування		тип	довжина
1	2	3	4	5
Код	код	так	лічильник	
RR	вказаний ризик портфелю	ні	числове	9
D	бажаний рівень дохідності	ні	текстове	50
Omin	частка облігацій при мінімальній межі доходу	ні	числове	9
Oav	частка облігацій при середній межі доходу	ні	числове	9
Amin	частка акцій при мінімальній межі доходу	ні	числове	9

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5
O_{max}	частка облігацій при максимальній межі доходу	ні	числове	9
A_{av}	частка акцій при середній межі доходу	ні	числове	9
A_{max}	частка акцій при максимальній межі доходу	ні	числове	9
D_{min}	максимально можлива дохідність портфелю	ні	числове	9
D_{av}	найбільш очікувана дохідність портфелю	ні	числове	9
D_{max}	мінімально можлива дохідність портфелю	ні	числове	9
$Risk$	ризик зриву плану	ні	числове	9

Структура таблиці фінансових характеристик акцій, що необхідні для розрахунку їх скорингу, представлена в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Структура таблиці „Actions”

Ім'я таблиці „Actions”				
Поле		Ознака ключа	Формат поля	
Позначення (ім'я)	Найменування		тип	довжина
Ticker	Назва акції	так	текстове	10
дата початку підписки	дата оголошення підписки на акції	ні	дата	9
дата завершення підписки	дата завершення підписки акції	ні	дата	9
Обсяг емісії	обсяг емісії акцій	ні	числове	10
Ном.вартість, грн.	Номінальна вартість однієї акції	ні	числове	10
емітент	емітент	ні	текстове	50
P/E	відношення ціни акції до доходу по ній	ні	числове	9
CAP	капіталізація	ні	числове	9
Liquidity	забезпеченість оборотними активами	ні	числове	9
ROE	рентабельність власного капіталу емітента	ні	числове	9
ROA	рентабельність активів емітента	ні	числове	9
ROIC	рентабельність капіталу	ні	числове	9
P/S	відношення ціни акцій до річної виручки	ні	числове	9
P/B	відношення ціни акцій до балансової вартості	ні	числове	9

Структура таблиці фінансових характеристик облігацій, що необхідні для розрахунку їх скорингу, представлена в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Структура таблиці „Bonds”

Ім'я таблиці „Bonds”				
Поле		Ознака ключа	Формат поля	
Позначення (ім'я)	Найменування		тип	довжина
Ticker	Назва акції	так	текстове	10
дата реєстрації	дата оголошення підписки на акції	ні	дата	9
дата виплати	дата виплати позики	ні	дата	9
обсяг емісії	обсяг емісії облігацій	ні	числове	10
ном.вартість, грн.	номінальна вартість однієї облігації	ні	числове	10
емітент	емітент	ні	текстове	50
a	активи балансу	ні	числове	9
a1	необоротні активи	ні	числове	9
a2	оборотні активи	ні	числове	9
l	пасиви балансу	ні	числове	9
l1	капітал и резерви	ні	числове	9
l2	довгострокові зобов'язання	ні	числове	9
l3	короткострокові зобов'язання	ні	числове	9
s	виручка за квартал	ні	числове	9
c	собівартість виробництва за квартал	ні	числове	9
pr	чистий (нерозподілений) прибуток (збиток) за квартал	ні	числове	9

Вхідна інформація, необхідна для розрахунку скорингу цінних паперів наведена:

- в журналі „Цінні папери України”;
- в загальнодоступній інформаційній базі даних Державної комісії з цінних паперів та фондового ринку, офіційний сайт якої: www.stockmarket.gov.ua.
- на сайті Державної установи „Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України”, яка створена в 1998 році при Державній комісії з цінних паперів та фондового ринку (адреса сайту: [/www.smida.gov.ua](http://www.smida.gov.ua)).

На достовірність результатів розрахунку скорингу цінних паперів впливає неповнота та неточність даних, що подаються до Державної комісії з цінних паперів та фондового ринку України. На достовірність визначення структури портфелю за традиційним підходом впливає рівень правдивості відповідей потенційного інвестора при проведенні анкетування.

До алгоритмічного забезпечення відноситься:

- методика визначення структури інвестиційного портфелю за традиційним підходом;
- методика визначення структури інвестиційного портфелю на основі нечітко-множинного підходу;
- методика проведення скорингу цінних паперів на основі нечітко-множинного підходу.

Технічне забезпечення включає:

- персональний комп'ютер для здійснення розрахунків;
- принтер для друку звітів по роботі;
- підключення до Internet для збору вхідних даних.

При впровадженні програми варто організувати підготовчі курси для персоналу, які будуть включати опис основних принципів роботи програми.

До посадової інструкції користувача системи будуть включені такі обов'язки як :

- внесення нових записів до бази даних;

- корегування бази даних;
- друк електронних документів.

Організація й устаткування робочого місця має відповідати вимогам, наведеним у держстандартах з устаткування робочого місця.

Відповідно до прийнятих норм, буде забезпечуватись необхідний мікроклімат, мінімальний рівень шуму, отже, створюється зручне й правильне з погляду ергономіки робоче місце, яке підвищить продуктивність роботи працівників.

3.2 Програмне забезпечення моделі

Схема алгоритму роботи з програмою представлена на рисунку 3.1.

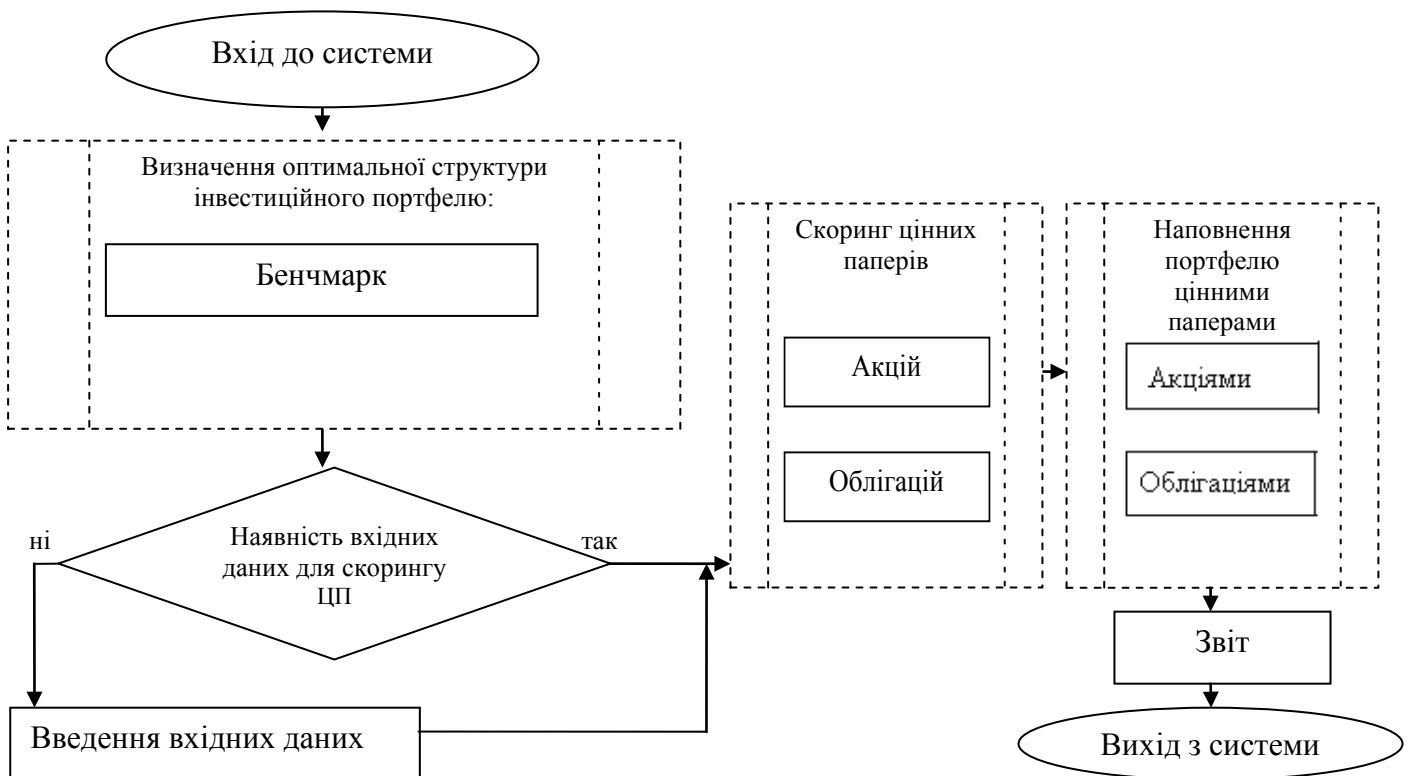


Рисунок 3.1 – Схема алгоритму роботи з програмою

Спочатку здійснюється розрахунок оптимальної структури інвестиційного портфелю. Здійснюється процедура бенчмарку, при якій потенційний інвестор конкретно висловлює бажаний рівень доходності інвестиційного портфелю та допустимий рівень ризику.

Наступним кроком є наповнення портфелю реальними активами. Якщо фінансові характеристики цінних паперів введені в базу даних, то проводиться скоринг цінних паперів і визначаються найбільш привабливі для інвестора варіанти ЦП. В іншому випадку здійснюється введення даних і вже потім проводиться скоринг.

Далі здійснюється кінцева задача формування інвестиційного портфелю, при якій обсяг цінних паперів розподіляється на всю суму інвестора. Дана процедура проводиться на закладці „Наповнення портфелю”.

Робота з додатком завершується формуванням звітів, що містять інформацію про структуру інвестиційного портфелю і рекомендовані цінні папери для його наповнення.

Архітектура програмного забезпечення моделі представлена на рисунку 3.2.

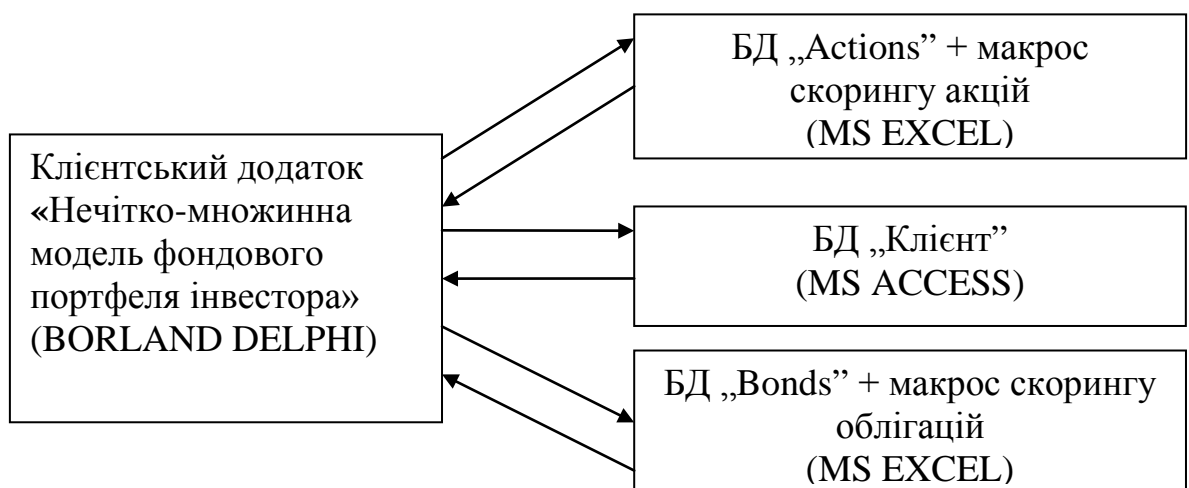


Рисунок 3.2 – Архітектура програмного забезпечення моделі

Для реалізації роботи було обрано середовище Borland Delphi, адже це зручний засіб швидкої розробки додатків, що дає змогу використовувати візуальні компоненти, і є можливість працювати з БД.

Для ведення обліку інвесторів та зберігання фінансових характеристик цінних паперів сформовано 2 бази даних. База даних інвесторів розроблена створена у середовищі Microsoft Access 2003, адже це є досить поширений стандарт баз даних. Крім того, середовище Microsoft Access 2003 має дружній інтерфейс, що спрощує процедуру роботи з програмою.

База даних фінансової інформації щодо цінних паперів являє собою файл MS Excel, так як над цими даними будуть здійснені трудомісткі розрахунки, а використання MS Excel являється дуже зручним способом для цього.

Структура бази даних „Клієнт” та таблиць, що знаходяться в ній, представлена на рисунку 3.3.

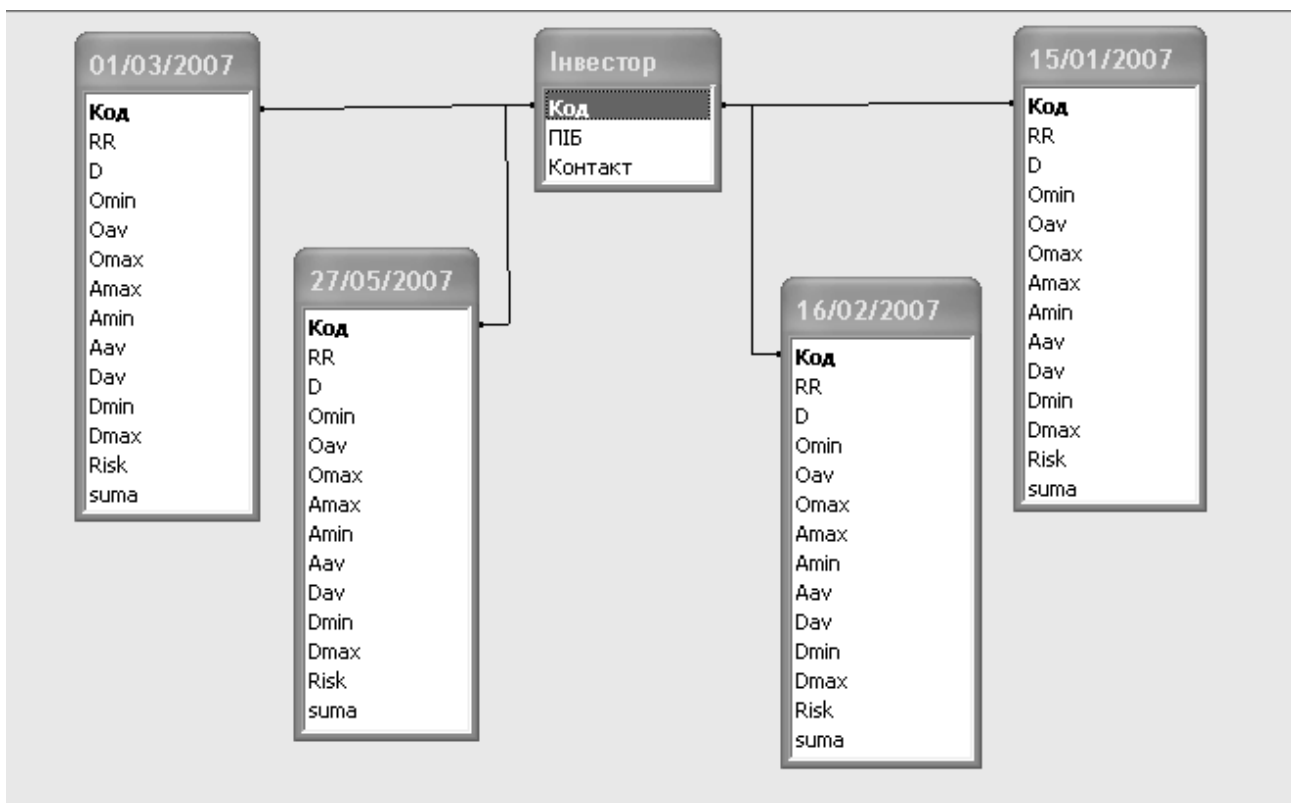


Рисунок 3.3 – Структура бази даних „Клієнт” та таблиць БД

Структура бази даних „Actions” та таблиць, що знаходяться в ній, представлена на рисунку 3.4.

БАЗА ДАНИХ АКЦІЙ													
Дата початку підписки	Дата завершення підписки	Емітент	TICKER	Ном.вартість, грн.	Обсяг емісії, шт.	Cap	P/S	P/E	P/B	ROA	ROE	ROIC	Liquidity
10.01.2007	18.02.2011	Відкрите акціонерне товариство "Облігаційно-страховий фонд"	ELCH	0,25	30000000	1139	0,65	3,57	0,91	21,78	25,65	24,2	0,078
07.01.2007	15.02.2011	"Біомат"	ESPK	0,01	10000000	102	1,41	2,68	2,97	26,85	36,18	36,11	0,64
06.01.2007	14.02.2011	Відкрите акціонерне товариство "Промисловістьбуд"	ESKM	0,25	10000000	142,3	0,3	3,27	0,33	6,35	10,25	9,55	0,13
06.01.2007	14.02.2011	Закрите акціонерне товариство „Теофілськ-сільбуд"	ESKG	0,25	30000000	28	0,78	4,67	0,82	12,5	17,49	14,55	0,14
05.01.2007	13.02.2011	Відкрите акціонерне товариство "Золотонішанський"	BEQY	0,25	10000000	14107	2,19	8,34	0,63	5,18	7,57	5,68	-0,11
04.01.2007	12.02.2011	конструкцій №1"	ESIR	0,25	20000000	23,5	0,61	4,73	0,75	10,21	15,94	13,73	-0,05
03.01.2007	11.02.2011	"Прохомський"	GUMM	0,25	10000000	55,8	1,2	8,93	1,13	10,39	12,7	11,93	0,09
02.01.2007	10.02.2011	Відкрите акціонерне товариство "Висоцьке АТП - 10556"	DGEN	0,25	30000000	27,1	0,89	8,54	0,95	8,23	11,17	10,8	0,04
01.01.2007	09.02.2011	"УкраїномуніДіпроект"	ESTV	0,5	30000000	22,3	1,55	9,36	1,04	9,35	11,14	13,8	0,23
06.07.2006	14.08.2010	Відкрите акціонерне товариство "ПРОМТЕЛЕКОМ"	PROM	0,25	12000000	10,3	1,02	9,33	0,72	6,41	7,77	6,97	0,04
19.01.2006	27.02.2010	Відкрите акціонерне товариство "Агроіншікомплект"	ESVD	0,25	30000000	14,3	1,76	9,22	1,11	9,47	12,07	14,63	0,01

Рисунок 3.4 – Структура бази даних „Actions”

Структура бази даних „Bonds” та таблиць, що знаходяться в ній, представлена на рисунку 3.5.

БАЗА ДАНИХ ОБЛІГАЦІЙ																
Дата реєстрації	Дата погашення	ЕМІТЕНТ	TICKER	Ном.вартість, грн.	Обсяг емісії	A	a1	a2	L	I1	I2	I3	S	C	Pr	
10.01.2007	30.01.2009	ВАТ "Веста"	ZDMG	2000,000	1000,000	64,028	55,734	9,184	84,828	80,187	0,000	4,678	43,013	30,920	1,012	
		Акціонерне товариство "Промкомплект"	SPSI	124,000	10000,000	302,700	256,000	46,700	302,700	262,300	25,800	14,600	23,000	7,700	22,700	
02.02.2006	23.01.2009	ВАТ «Синергія»	VSTA	150,000	500000,000	463,300	285,100	83,200	463,300	439,700	0,000	23,600	40,300	24,700	10,000	
02.02.2006	24.01.2009	ТОВ "Зодіак-Омега"	ICKR	2000,000	154000,000	83,092	16,828	814,093	830,919	-31,203	553,375	308,807	210,507	122,135	49,617	
25.04.2003	01.07.2008	"Українресурс"	NSTL	235350,320	7,000	2137,600	1535,000	602,600	2137,600	1565,000	215,100	357,500	297,600	109,400	16,100	
04.09.2006	04.07.2008	ТОВ "Патій океан"	PRKT	240,000	348145,000	49,900	19,600	30,300	49,900	37,900	3,600	8,400	24,600	20,000	-1,100	
04.12.2006	31.01.2009	ТОВ "Іюра"	SNRG	1000,000	10000,000	187,407	965,425	274,945	187,407	146,199	0,000	41,208	55,669	45,816	-5,890	
		ТОВ "Торговий дім "Преміум"	SHPP	1000,000	2000,000	39,200	29,100	7,100	39,200	33,000	0,200	3,000	6,200	5,600	-0,200	
19.01.2007	05.07.2008	ТОВ "Елітлайн"	BFEG	2000,000	576483,000	22,800	19,000	3,200	22,800	15,300	2,500	3,900	4,900	2,900	0,800	
04.12.2006	09.07.2008	ТОВ "Елітлайн"	BFEG	2000,000	576483,000	22,800	19,000	3,200	22,800	15,300	2,500	3,900	4,900	2,900	0,800	
16.01.2007	02.07.2008	"Промсаламтінг"	OBSV	45,000	35021,000	18,400	6,300	12,100	18,400	6,300	1,000	11,100	20,000	16,000	1,500	
05.02.2007	29.01.2009	ТОВ "СПС-Інвест"	URSS	30,800	1114788,000	84,995	30,035	49,859	84,995	40,791	0,000	44,204	5,010	0,100	4,780	
		ВАТ "Слов'янське хіміко-фармацевтичне підприємство"	PRSS	1800,000	50000,000	11,961	9,380	2,581	11,961	4,984	0,000	6,977	3,499	3,850	1,480	
01.02.2006	27.01.2009	ЗАТ "Новий стиль"	IRBL	100,000	2468013,000	1213,100	84,794	1128,157	1213,100	455,837	0,000	757,483	408893,300	3816,359	-122,239	
04.12.2006	03.07.2008	ТОВ "Фірма Ірбіо"	PRND	103484,260	1,000	99,800	87,200	29,600	99,800	44,100	22,200	30,500	49,000	41,200	2,800	
26.02.2006	29.01.20012	ТОВ "Оболонь-КСВ"	FNDS	100,000	10000000,000	78,711	63,582	15,025	78,711	43,541	0,000	35,170	27,901	121,592	-24,223	
		ПП "Будівельно-інжинірингова фірма "Евгенія"	KJFL	1940,000	42850,000	1305,439	229,091	1075,478	1305,439	14,273	0,000	481,748	48,027	41,015	-1,143	

Рисунок 3.5 – Структура бази даних „Bonds”

Таблиці бази даних розміщуються на диску і являються фізичними об'єктами. Для операцій з даними, що містяться в таблицях, використовуються

набори даних. В термінах системи Delphi набір даних – це сукупність записів, взятих із однієї або декількох таблиць. Записи, що входять в набір даних, відбираються по певним правилам, при цьому в деяких випадках набір даних може включати в себе всі записи зі зв'язаної з ним таблиці.

В Delphi для роботи з наборами даних використовуються такі компоненти як ADOTable, ADOQuery [6].

Вищеназвані компоненти були використані у проєкті. Зв'язок з базою даних було здійснено через властивість цих компонентів Connection String. Крім того, щоб приєднати ADOTable до конкретної таблиці з бази даних, була використана властивість TableName. Важливим моментом при роботі з ADOTable є встановлення для його властивості Active значення True, щоб набір даних був у відкритому стані.

Взаємозв'язок компонентів проєкту і таблиці бази даних представлено на рисунку 3.6.

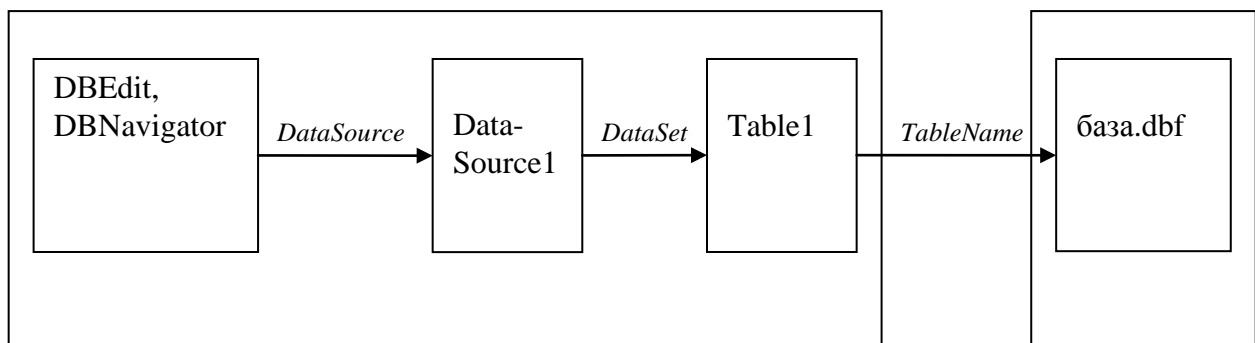


Рисунок 3.6 – Зв'язок компонентів проєкту і таблиці бази даних

У програмі передбачається можливість формування звітів. Звіт – це є інформація, що виводиться до друку і представлена у зручному для сприйняття вигляді.

Для створення звіту були використані спеціальні компоненти, які значно полегшили дану процедуру, виконуючи всі основні функції:

- форматування;
- попередній перегляд;

- вивід до друку.

Перед розробкою звіту було визначено наступне:

- інформацію, яка буде міститися у звіті (ПІБ інвестора, дата його реєстрації в системі, розрахована оптимальна структура інвестиційного портфелю, розрахований скоринг цінних паперів; дата створення звіту);
- зовнішній вигляд звіту;
- додаткова інформація, відображена у звіті (заголовки, пояснюючі написи).

Основу будь-якого звіту складає компонент QuickRep, що являється контейнером для усіх інших компонентів звіту, що забезпечують генерацію і друк звіту [7]. У роботі було використано компонент QuickRep і поміщено його на стандартну форму Delphi.

У компонент QuickRep додано такі елементи множини полос звіту (Bands):

- PageHeaderBand (полоса, що знаходиться у верхній частині звіту. Вона містить службову інформацію: дату та час створення звіту.);
- TitleBand (заголовок звіту. Це інформація, що використовується для створення титульного листка звіту і друкується лише один раз на початку звіту полоси PageHeader);
- ColumnHeaderBand (полоса, що використовується для відображення заголовків таблиці.);
- DetailBand (це полоса, що відображає інформацію із таблиці бази даних).

При формуванні звіту були використані такі компоненти візуалізації даних:

- QRLabel – це є компонент, практично повністю аналогічний компоненту TLabel, і слугує для відображення тексту, не пов'язаного з набором даних;

- QRSysData – це компонент, що використовується для виводу службової інформації. У проекті даний компонент має властивість qrsDateTime (вивід системної дати та часу) у полі Date [16];

За допомогою властивості Font було підбрано необхідний розмір та вигляд шрифтів, що сприятиме кращому сприйняттю інформації.

Структура звіту програмного додатку представлена на рисунку 3.7.

The screenshot shows a report form with the following structure:

- Page Header:** НЕЧІТКО-МНОЖИННА МОДЕЛЬ ФОНДОВОГО ПОРТФЕЛЮ ІНВЕСТОРА
- Investor Information:**
 - Інвестор: [QRLabel5]
 - Дата формування звіту: [Date/Time]
 - Сума інвестицій: [QRLabel6]
- 1. РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА ПОРТФЕЛЮ:**
 - При доходності: [QRLabel7], [QRLabel8], [QRLabel9]
 - Частка акцій: [QRLabel10], [QRLabel12], [QRLabel14]
 - Сума інвестицій в акції, грн.: [QRLabel11], [QRLabel13], [QRLabel15]
 - Частка облігацій: [QRLabel17], [QRLabel18], [QRLabel19]
 - Сума інвестицій в облігації, грн.: [QRLabel20], [QRLabel21], [QRLabel22]
- 2. РИЗИК ЗРИВУ ПЛАНУ:** [QRLabel16]
- 3. РЕКОМЕНДОВАНІ АКТИВИ:**
 - Перелік акцій: [QRMemo1] [QRMemo2] [QRMemo3] [QRMemo4] [QRMemo5] [QRMemo6]
 - Перелік облігацій: [QRMemo7] [QRMemo8] [QRMemo9] [QRMemo10] [QRMemo11] [QRMemo12]

Рисунок 3.7 – Структура звіту програмного додатку

Переходячи до аналізу форми, що використовується у проекті, необхідно сказати, що для реалізації програми формування інвестиційного портфелю доцільним є використання форми з вкладками (Tabbed pages), що дозволяє

структуровано розмістити необхідні компоненти та систематизувати роботу з ними.

Основне вікно програми має декілька вкладок:

- „Бенчмарк”, на якій визначається структура портфелю за нечіткоюмножинним підходом;
- „Скоринг”, яка призначена для роботи з базою даних ЦП, проведення скорингу цінних паперів та перегляд розрахованої інформації;
- „Наповнення портфелю”, для кінцевого вибору цінних паперів і розподілу інвестованої суми.

Крім того, іще використовуються допоміжні форми:

- „Ризик-Доходність”, де вказана ефективна границя ризику і доходності інвестиційного портфелю;
- „Таблиця доходності”, де представлена інформація про доходність акцій і облігацій загалом та відхилення від цієї доходності (волатильність), яке спостерігається на фондовому ринку.

У додатку до роботи наведено повний код реалізації проекту.

Робота із додатком розпочинається введенням в базу даних „Клієнт” інформації про інвестора:

- ПІБ інвестора;
- Контактні дані;
- Дата проведення бенчмарку.

За допомогою елемента BDNavigator можна переміщуватися на початок, кінець масиву записів у базі даних, на попередній та наступний записи, можна також коригувати, додавати нові записи. Керувати цим елементом можна за допомогою мишки чи клавіатури, що приводить до автоматичного виклику відповідних методів:

- First record – перемістити курсор на перший запис певної таблиці з бази даних;
- Prior record – перемістити курсор на попередній запис;
- Next record – перемістити курсор на наступний запис;

- Last record – перемістити курсор на останній запис;
 - Insert record – вставити новий запис;
 - Delete record – видалити запис;
 - Edit record – коригувати запис;
 - Post edit – зберегти зроблені зміни у записі;
 - Cancel edit – відмінити зроблені зміни у записі;
- Refresh data – оновити базу даних.

Вищеописані можливості роботи з інформацією передбачені на вкладці „Бенчмарк”. Зовнішній вигляд вкладки „Бенчмарк” представлено на рисунку 3.8.

Нечітко-множинна модель фондового портфелю інвестора

Бенчмарк | Скоринг | Наповнення портфелю

РЕЕСТРАЦІЯ ІНВЕСТОРА:

ПІБ інвестора

Контактні дані

Дата:

Обсяг інвестицій грн.

⏪ ⏩ + - ⏴ ⏵ ✓ ✕ ↺

ВХІДНІ ДАНІ:

Допустимий рівень ризику інвестиційного портфелю: %

Бажана дохідність інвестиційного портфелю: %

ВИСНОВОК:

Склад інвестиційного портфелю:

	min	av	max
Облігації	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Акції	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Дохідність, %:

min	av	max
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ризик зриву плану, %:

ТАБЛИЦЯ ДОХОДНОСТІ

РИЗИК-ДОХІДНІСТЬ

АНАЛІЗ

ЗВІТ

Рисунок 3.8 – Вкладка «Формування бази даних»

На цій же закладці здійснюється безпосередня процедура бенчмарку. Для цього потенційний інвестор з урахуванням ефективної границі вказує

допустимий для себе рівень ризику і бажану дохідність інвестиційного портфелю.

Для того, щоб переглянути зовнішній вигляд ефективної границі, потрібно натиснути кнопку „Ризик-Дохідність”. Зовнішній вигляд форми, яка з’явиться на екрані, представлений на рисунку 3.9.



Рисунок 3.9 – Зовнішній вигляд форми „Ризик-дохідність”

Натиснувши кнопку „Таблиця доходності”, можна переглянути існуючі на фондовому ринку показники доходності і волатильності акцій і облігацій. Вікно із формою „Таблиця доходності” представлено на рисунку 3.10.

Очікувана доходність				Очікувана волатильність			
	min	av	max	min	av	max	
Облігації	10	12,5	15	1	3	5	
Акції	20	32,5	45	40	50	60	

ЗБЕРЕГТИ ЗМІНИ **НАЗАД**

Рисунок 3.10 – Зовнішній вигляд форми „Ризик-дохідність”

Кнопка „Зберегти зміни” призначена для збереження корегувань доходності і волатильності цінних паперів при зміні даних показників на фондовому ринку України. У програмі введено реально існуючі на сьогоднішній момент показники фондового ринку України.

Кнопка „Назад” призначена для повернення на головну форму додатку.

Безпосередньо процедура бенчмарку здійснюється натисканням кнопки „Аналіз”. В результаті цього на формі з’являються розраховані показники доходності інвестиційного портфелю при оптимістичному (max), прагматичному (av) і песимістичному (min) сценаріях і відповідне їм співвідношення акцій і облігацій в інвестиційному портфелі.

На формі також представлений показник ризику зриву плану, тобто, ризику нездійснення запланованих показників.

Форма із розрахованими показниками представлена на рисунку 3.11.

Tabbed Notebook Dialog

Бенчмарк | Скоринг | Наповнення портфелю

РЕЕСТРАЦІЯ ІНВЕСТОРА:

ПІБ інвестора

Контактні дані

Дата реєстрації

Обсяг інвестицій грн.

← | ◀ | ▶ | → | + | - | / | ✓ | ✕ | ↻

ВХІДНІ ДАНІ:

Допустимий рівень ризику інвестиційного портфелю: 6 %

Бажана дохідність інвестиційного портфелю: 4 %

ВИСНОВОК:

Склад інвестиційного портфелю:

	min	av	max
Облігації	<input type="text"/> 0,7	<input type="text"/> 0,76	<input type="text"/> 0,8
Акції	<input type="text"/> 0,3	<input type="text"/> 0,24	<input type="text"/> 0,2

Дохідність, %:

	min	av	max
	<input type="text"/> 5,16	<input type="text"/> 7,636	<input type="text"/> 10,8

Ризик зриву плану, %:

4,203829626

ТАБЛИЦЯ ДОХОДНОСТІ

РИЗИК-ДОХІДНІСТЬ

АНАЛІЗ

Мін. частка облігацій 0,7

Сер. частка облігацій 0,76

Макс. частка облігацій 0,8

Мін. частка акцій 0,3

Сер. частка акцій 0,24

Макс. частка акцій 0,2

ЗВІТ

Рисунок 3.11 – Форма із розрахунками на закладці „Бенчмарк”

Проведемо визначення фондового портфелю для конкретного інвестора Терьохіна Сергія Мартовича. Даний потенційний інвестор планує вкласти 25 тис.грн. і отримати 10 % дохідності при допустимому ризику коливання цієї дохідності на 18 %.

Форма із розрахованими показниками представлена на рисунку 3.12.

Tabbed Notebook Dialog

Бенчмарк | Скоринг | Наповнення портфелю

РЕЄСТРАЦІЯ ІНВЕСТОРА:

ПІБ інвестора: Терьохін Сергій Мартович
 Контактні дані: моб.: 80637458321
 Дата реєстрації: 01.06.2008
 Обсяг інвестицій: 25000 грн.

ВІДНІ ДАНІ:

Допустимий рівень ризику інвестиційного портфелю: 18 %
 Бажана дохідність інвестиційного портфелю: 10 %

ВИСНОВОК:

Склад інвестиційного портфелю:

	min	av	max
Облігації	0,1	0,28	0,4
Акції	0,9	0,72	0,6

Дохідність, %:

	min	av	max
	5,48	10,708	18

Ризик зриву плану, %:

24,79606464

ТАБЛИЦЯ ДОХОДНОСТІ

РИЗИК-ДОХІДНІСТЬ

АНАЛІЗ

Мін. частка акцій 0,9
 Сер. частка акцій 0,72
 Макс. частка акцій 0,6
 Сер. частка облігацій 0,28
 Макс. частка облігацій 0,4
 Мін. частка облігацій 0,1

ЗВІТ

Рисунок 3.12 – Форма із розрахунками на закладці „Бенчмарк”

Наступним кроком є проведення скорингу цінних паперів. Для цього переходимо на закладку „Скоринг” і натискаємо в полі „Акції” кнопку „Розрахувати”, після чого з’явиться вікно файла „Actions”. Скориставшись макросом, який запрограмований для розрахунку скорингу акцій за нечіткоюмножинним підходом, розраховуємо рівень привабливості акцій.

Вікно файлу „Actions” після використання макросу, який присвоєний кнопці „Розрахувати” має вигляд, представлений на рисунку 3.13.

БАЗА ДАНИХ АКЦІЙ			A N		
Дата початку підписки	Дата завершення підписки	Емітент	ЗНАЧЕННЯ	ОЦІНКА	РЕКОМЕНДАЦІЯ
08.06.2004	17.07.2008	Акціонерне товариство холдингова компанія "Київміськбуд"	0,752	B-DВ	купувати
23.10.2006	01.12.2010	Відкрите акціонерне товариство "Шахта "Комсомолець Донбасу"	0,752	B-DВ	купувати
10.01.2007	18.02.2011	Відкрите акціонерне товариство "Облжитлопостачбуторг"	0,726	B	рекомендується купувати
22.10.2006	30.11.2010	ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ЧАСІВОЯРСЬКИЙ ВОГНЕТРИВКИЙ КОМБІНАТ"	0,726	B	рекомендується купувати
07.01.2007	15.02.2011	Відкрите акціонерне товариство "Біопік"	0,671	B	рекомендується купувати
06.01.2007	14.02.2011	Закрите акціонерне товариство „Теофіопольськбуд”	0,624	B-CP	переважніше купувати, ніж очікувати
06.01.2007	14.02.2011	Відкрите акціонерне товариство "Промжитлопосльбуд"	0,602	B-CP	переважніше купувати, ніж очікувати

Рисунок 3.13 – Зображення файлу „Actions” після виконання макроса

Аналогічним чином переходимо натискаємо кнопку „Розрахувати” в полі облігацій. Після цього з’явиться вікно файлу „Bonds”. Скориставшись макросом, який запрограмований для розрахунку скорингу облігацій за нечіткоюмножинним підходом, розраховуємо рівень привабливості облігацій і визначаємо торгову рекомендацію.

Вікно файлу „Bonds” після розрахунку скорингу має вигляд, представлений на рисунку 3.14.

РОЗРАХУВАТИ

БАЗА ДАНИХ ОБЛІГАЦІЙ				A_N		
Дата реєстрації	Дата погашення	ЕМІТЕНТ	TICKER	ЗНАЧЕННЯ	ОЦІНКА	РЕКОМЕНДАЦІЯ
16.01.2007	30.01.2009	ВАТ "Веста"	ZOMG	0,6490	B-CP	переважніше купувати, ніж очікувати
02.02.2006	23.01.2009	Акціонерне товариство "Промкомплект"	SPSI	0,6490	B-CP	переважніше купувати, ніж очікувати
02.02.2006	24.01.2009	ВАТ «Синергія»	VSTA	0,6490	B-CP	переважніше купувати, ніж очікувати
16.02.2007	01.02.2009	ТОВ "Зодіак-Омега"	ICKR	0,6184	B-CP	переважніше купувати, ніж очікувати
25.04.2003	01.07.2008	ТОВ "Укравторесурс"	NSTL	0,5891	CP-B	переважніше очікувати, ніж купувати
04.09.2006	04.07.2008	ТОВ "П'ятий океан"	PRKT	0,5731	CP-B	переважніше очікувати, ніж купувати
04.12.2006	31.01.2009	ВАТ "Іскра"	SNRG	0,5494	CP	очікувати
16.01.2007	05.07.2008	ТОВ "Торговий дім "Преміум"	SHPP	0,5351	CP	очікувати
04.12.2006	06.07.2008	ТОВ "Елітлайн"	BFEG	0,5307	CP	очікувати
16.01.2007	02.07.2008	ТОВ "Проконсалтинг"	OBSV	0,5181	CP	очікувати
05.02.2007	29.01.2009	ТОВ "СПС-Інвест"	URSS	0,5125	CP	очікувати
01.02.2006	27.01.2009	ВАТ "Словянське хлібоприймальне підприємство"	PRSS	0,4989	CP	очікувати
04.09.2006	01.02.2009	ЗАТ "Новий стиль"	IRBL	0,4606	CP	очікувати
04.12.2006	03.07.2008	ТОВ "Фірма"Ірбіс"	PRKD	0,4186	CP-H	переважніше очікувати, ніж продавати
25.02.2005	25.01.20012	ТОВ"Оболонь-КСВ"	FNDS	0,3866	H-CP	переважніше продавати, ніж очікувати
27.12.2005	01.07.2008	ПП "Будівельно-виробнича фірма "Евгенія"	KJFL	0,3196	H	рекомендується продавати

Рисунок 3.14 – Зображення файлу „Bonds” після використання макроса

Зовнішній вигляд форми на закладці „Скоринг” представлений на рисунку 3.15.

Tabbed Notebook Dialog

Бенчмарк | **Скоринг** | Наповнення портфелю

Скоринг акцій:

СКОРИНГ АКЦІЙ

Дата емісії	Кінець підписки	Емітент	Значення	Рекомендація
08.06.2004	17.07.2008	Акціонерне товариство холдингова компанія "Київміськбуд"	0,752	купувати
23.10.2006	01.12.2010	Відкрите акціонерне товариство "Шахта "Комсомолець Донбас"	0,752	купувати
10.01.2007	18.02.2011	Відкрите акціонерне товариство "Облжитлопостачзбутторг"	0,72635	рекомендується купувати
22.10.2006	30.11.2010	ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ЧАСІВОЯРСЬКИЙ ВОГ"	0,72635	рекомендується купувати
07.01.2007	15.02.2011	Відкрите акціонерне товариство "Біолік"	0,6707	рекомендується купувати

Скоринг облигацій:

СКОРИНГ ОБЛІГАЦІЙ

Дата емісії	Дата погашення	Емітент	Значення	Рекомендація
16.01.2007	30.01.2009	ВАТ "Веста"	0,649	переважніше купувати, ніж очікувати
02.02.2006	23.01.2009	Акціонерне товариство "Промкомплект"	0,649	переважніше купувати, ніж очікувати
02.02.2006	24.01.2009	ВАТ «Синергія»	0,649	переважніше купувати, ніж очікувати
16.02.2007	01.02.2009	ТОВ "Зодіак-Омега"	0,6184	переважніше купувати, ніж очікувати
25.04.2003	01.07.2008	ТОВ "Укравторесурс"	0,589135744371695	переважніше очікувати, ніж купувати

ЗВІТ

Рисунок 3.15 – Зовнішній вигляд форми на закладці „Скоринг”

Наступним кроком є перехід на закладку „Наповнення портфелю” і визначення розподіл найбільш привабливих цінних паперів на всю суму інвестицій.

Дана задача вирішується шляхом використання пакету „Пошук рішення” в середовищі MsExcel. При натисканні на кнопку „Розрахувати” і з’являється файл MsExcel, який містить перелік десяти тікерів, що мають найвищий показник скорингу. Вікно „Пошук рішення” представлено на рисунку 3.16.

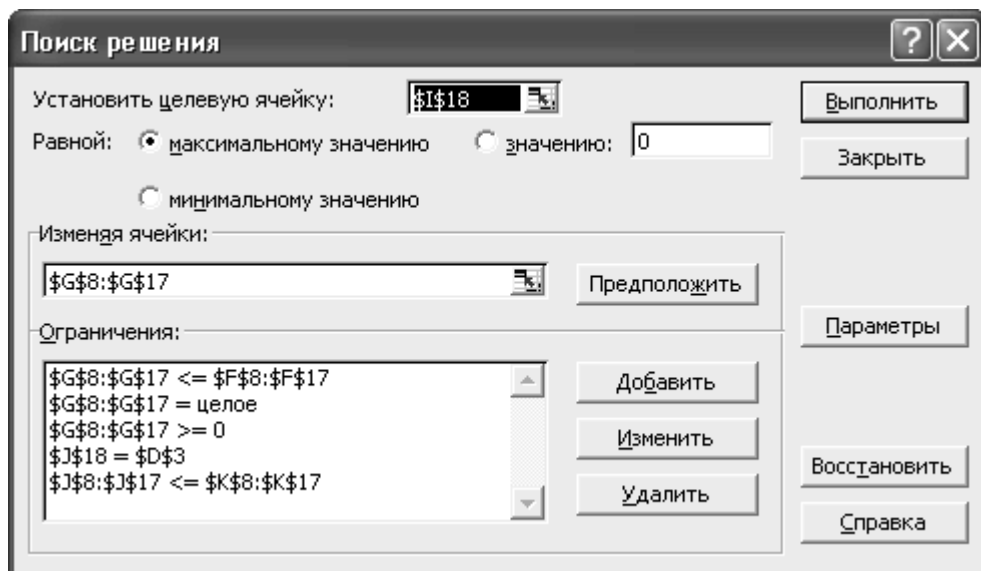


Рисунок 3.16– Зовнішній вигляд вікна „Пошук рішення”

Цільова функція – це сума добутків номінальної вартості акцій, кількості акцій і показника скорингу.

В якості змінних ячеек є кількість акцій.

Обмеження є такі:

- кількість акцій не повинна перевищувати обсяг емісії;
- на придбання акцій одного емітента має йти не більше 50% загальної суми інвестицій в акції;
- кількість акцій має бути цілим невід’ємним числом.

Визначена кількість акцій для портфелю, що має песимістичний сценарій дохідності представлена на рисунку 3.17.

	MIN
Сума для інвестицій в акції:	18000 грн.

Дата початку підписки	Дата завершення підписки	Рекомендовані акції:	Ticker	ціна	Обсяг емісії	Кількість акцій
08.06.2004	17.07.2008	Акціонерне товариство холдингова компанія "Київміськбуд"	KMBD	0,5	10000000	18000
23.10.2006	01.12.2010	Відкрите акціонерне товариство "Шахта "Комсомолець Донбасу"	SHKD	0,45	334879267	20000
10.01.2007	18.02.2011	Відкрите акціонерне товариство "Облжитлопостачбутторг"	ELCH	0,01	30000000	0
22.10.2006	30.11.2010	ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ЧАСІВОЯРСЬКИЙ ВОГNETРИВКИЙ КОМБІНАТ"	CHVK	0,25	49932453	0
07.01.2007	15.02.2011	Відкрите акціонерне товариство "Біолік"	ESPK	0,25	10000000	0
06.01.2007	14.02.2011	Закрите акціонерне товариство „Теофіпольськбуд"	ESKG	0,25	30000000	0
06.01.2007	14.02.2011	Відкрите акціонерне товариство "Промжитлосільбуд"	ESKM	0,25	10000000	0
05.01.2007	13.02.2011	Відкрите акціонерне товариство "Золотоношам'ясо"	BEGY	0,25	10000000	0
04.01.2007	12.02.2011	ЗАТ "Завод залізобетонних конструкцій №1"	ESIR	0,25	20000000	0
03.01.2007	11.02.2011	"Проконсалтинг"	GUMM	0,25	10000000	0

Рисунок 3.17 – Зображення визначеної кількості акцій

Аналогічно проводиться пошук оптимальної кількості облігацій.

Форма із розрахованим значенням кількості акцій і облігацій при різних сценаріях дохідності представлена на рисунку 3.18.

Tabbed Notebook Dialog

Бенчмарк | Скоринг | Наповнення портфелю

АКЦІЇ:

Сума інвестицій в акції, грн.:

min 18000 av 14400 max 12000

РОЗРАХУВАТИ

Емітент	Обсяг емісії	Ном.вартість за 1	MIN	AV	MAX
Акціонерне товариство холдингова компанія "Київміськ	100000000	0,5	18000	14400	12000
Відкрите акціонерне товариство "Шахта "Комсомолець	334879267	0,45	20000	16000	13333
Відкрите акціонерне товариство "Облжитлопостачзбуттс	30000000	0,01	0	0	15
ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ЧАСІВОЯРСЬК	49932453	0,25	0	0	0
Відкрите акціонерне товариство "Біолік"	10000000	0,25	0	0	0

ОБЛІГАЦІЇ

Сума інвестицій в облигації, грн.:

min 2000 av 5600 max 8000

РОЗРАХУВАТИ

Емітент	Обсяг емісії	Ном.вартість за 1	MIN	AV	MAX
ВАТ "Веста"	10000000	100	10	28	13
Акціонерне товариство "Промкомплект"	10000	1000	1	1	4
ВАТ «Синергія»	500000	150	0	12	18
ТОВ "Зодіак-Омега	154000	200	0	0	0
ТОВ "Ш..."	1111700	20	0	0	0

ЗВІТ

Рисунок 3.18 – Форма „Наповнення портфелю”

Звіт по сформованому на основі нечітко-множинного підходу портфелю інвестора представлений на рисунку 3.19.

НЕЧІТКО-МНОЖИННА МОДЕЛЬ ФОНДОВОГО ПОРТФЕЛЮ ІНВЕСТОРА

Інвестор: Христенко Олена Опанасівна
Сума інвестицій: 20000

Дата формування звіту:
 01.06.2008 21:13:10

1. РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА ПОРТФЕЛЮ:

При доходності :	5,48	10,708	18
Частка акцій:	0,9	0,72	0,6
Сума інвестицій в акції, грн.:	18000	14400	12000
Частка облігацій:	0,1	0,28	0,4
Сума інвестицій в облігації, грн.:	2000	5600	8000

2. РИЗИК ЗРИВУ ПЛАНУ: 24,7980846439003

3. РЕКОМЕНДОВАНІ АКТИВИ:

Перелік акцій:

Блігнт	Обсяг емісії	Ном.вартіст MN	AV	MAX
Акціонерне товариство холдингова компанія "Київміськбуд"	100000000	0,5 18000	14400	12000
Відкрите акціонерне товариство "Шахта "Комсомолець Донбасу"	334879267	0,45 20000	16000	13333
Відкрите акціонерне товариство "Облжитлопостачбутторг"	30000000	0,01 0	0	15
ВАТ "Часівський вогнетривкий комбінат"	49932453	0,25 0	0	0
Відкрите акціонерне товариство "Біолік"	10000000	0,25 0	0	0
Закрите акціонерне товариство „Теофіпольськбуд"	30000000	0,25 0	0	0
Відкрите акціонерне товариство "Промжитлосільбуд"	10000000	0,25 0	0	0
Відкрите акціонерне товариство "Золотоношам'ясо"	10000000	0,25 0	0	0
ЗАТ "Завод залізобетонних конструкцій №1"	20000000	0,25 0	2	0
"Прококсалтинг"	10000000	0,25 0	0	0

Перелік облігацій:

Блігнт	Обсяг емісії	Ном.вартість MN	AV	MAX
ВАТ "Веста"	10000000	100 10	28	13
Акціонерне товариство "Промкомплект"	10000	1000 1	1	4
ВАТ «Синергія»	500000	150 0	12	18
ТОВ "Зодіак-Омега"	154000	200 0	0	0
ТОВ "Укравтресурс"	1114788	30 0	0	0
ТОВ "Пятий океан"	346145	200 0	0	0
ВАТ "Іскра"	10000	1000 0	0	0
ТОВ "Торговий дім "Преміум"	2000	1000 0	0	0
ТОВ "Елітлайн"	576483	200 0	0	0
ТОВ "Прококсалтинг"	35621	45 0	0	0

Рисунок 3.19 – Зовнішній вигляд звіту

3.3 Аналіз адекватності реалізованої моделі

Взявши в якості досліджуваного періоду початок 2007 року проаналізуємо привабливість акцій, емітованих такими юридичними особами:

- Акціонерне товариство холдингова компанія „Київміськбуд”;
- Відкрите акціонерне товариство „Шахта „Комсомолець Донбасу”;
- Відкрите акціонерне товариство „Часівоярський вогнетривкий комбінат”;
- Відкрите акціонерне товариство „Промтелеком”;
- Відкрите акціонерне товариство „Могилів-Подільський консервний завод”;
- Відкрите акціонерне товариство „Гайсинхліб”.

Фінансова інформація про емітента та випущені ним акції станом на початок 2007 року представлена в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 - Фінансова інформація про емітента та випущені ним акції станом на початок 2007 року

Дата емісії	Емітент	TICKER	Cap	P/S	P/E	P/B	ROA	ROE	ROIC	Liquidity
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
08.06.2004	АТ холдингова компанія „Київміськбуд”	KMBD	865,00	0,20	1,81	2,97	37,21	36,18	40,12	0,85
07.05.2001	ВАТ „Шахта „Комсомолець Донбасу”	SHKD	749,00	0,16	1,42	2,81	40,50	43,66	42,51	0,48
22.10.2001	ВАТ „Часівоярський вогнетривкий комбінат”	CHVK	1139,00	0,65	3,57	0,91	21,78	25,65	24,20	0,78
06.07.2006	ВАТ „Промтелеком”	PROM	10,3	1,02	9,33	0,72	6,41	7,77	6,97	0,04

Продовження таблиці 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13.12.2001	ВАТ „Гайсинхліб”	GSHB	22,4	2,7	14,6	1,63	6,75	11,14	7,65	-1,4
07.10.2004	ВАТ „Могилів-Подільський консервний завод”	MPKZ	140,5	0,15	-0,77	0,71	-20,6	-92,06	-33,59	-0,7

Проведемо скоринг акцій. На закладці „Наповнення портфелю цінними паперами” натискаємо кнопку „Скоринг акцій”, в результаті чого з’явиться файл Ms Excel під назвою “Actions”. За допомогою кнопки «Розрахувати» проводимо скоринг акцій. Виводимо на екран результати розрахунків і формуємо звіт, натискаючи кнопку „Звіт”.

На рисунку 3.20 представлено результати скорингу акцій.

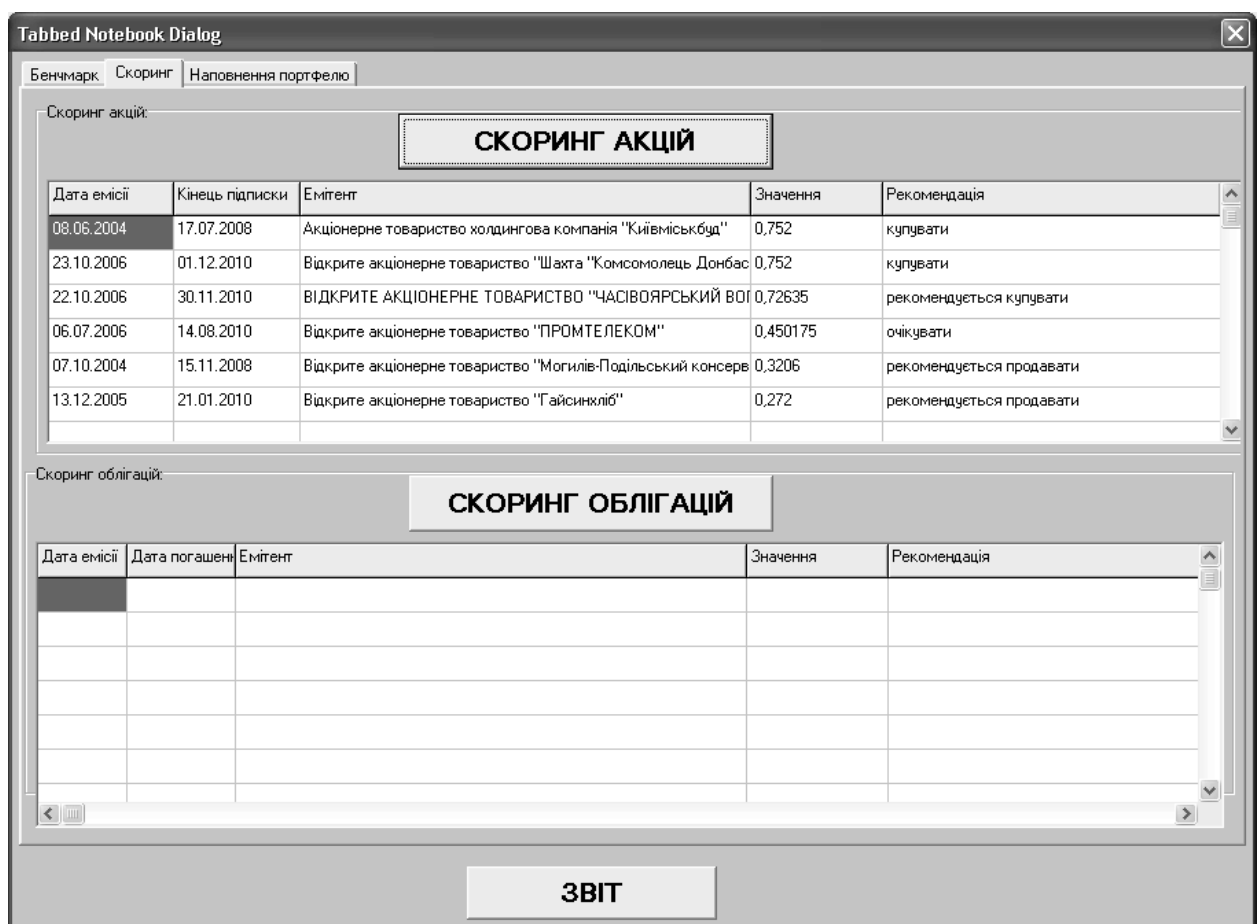


Рисунок 3.20 – Результати скорингу акцій

Виявилось, що найбільш привабливими є акції, емітовані акціонерним товариством холдинговою компанією „Київміськбуд” і відкритим акціонерним товариством „Шахта „Комсомолец Донбасу”. Значення інтегрованого показника A_N для емітованих ними акцій дорівнює 0,752. Це є досить високе значення і воно означає рекомендацію щодо купівлі даних ЦП.

Найнижчий показник A_N мають акції, емітовані Відкритим акціонерним товариством „Гайсинхліб”, значення – 0,272, що означає „задуматися над продажем”.

Проаналізуємо достовірність здійснюваних розрахунків. Відомо, що ринкова вартість акцій змінюється відповідно до зміни фінансового результату діяльності емітента: зі зростанням прибутковості діяльності зростають в ціні акції і дохідність по ним. Дослідимо зміну фінансового результату діяльності даних юридичних осіб з поч. по кін. 2007 року.

Інформація про прибутковість (збитковість) діяльності емітентів представлена в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 - Інформація про прибутковість (збитковість) діяльності емітентів

Дата реєстрації	Назва емітента	Фін.результат на поч. 2007	Фін.результат на кін. 2007
1	2	3	4
06.07.2006	АТ холдингова компанія „Київміськбуд”	15980,60	44054,00
22.10.2001	ВАТ „Шахта „Комсомолец Донбасу”	36758,00	70519,00
07.05.2001	ВАТ „ Часівоярський вогнетривкий комбінат”	2566,00	14325,00

Продовження таблиці 3.6

1	2	3	4
08.06.2004	ВАТ „Промтелеком”	-295,20	7,50
07.10.2004	ВАТ „Гайсинхліб”	-450,00	-527,90
13.12.2001	ВАТ „Могилів- Подільський консервний завод”	-2734,30	-397,30

Графічно дана інформація представлена на рисунку 3.21.

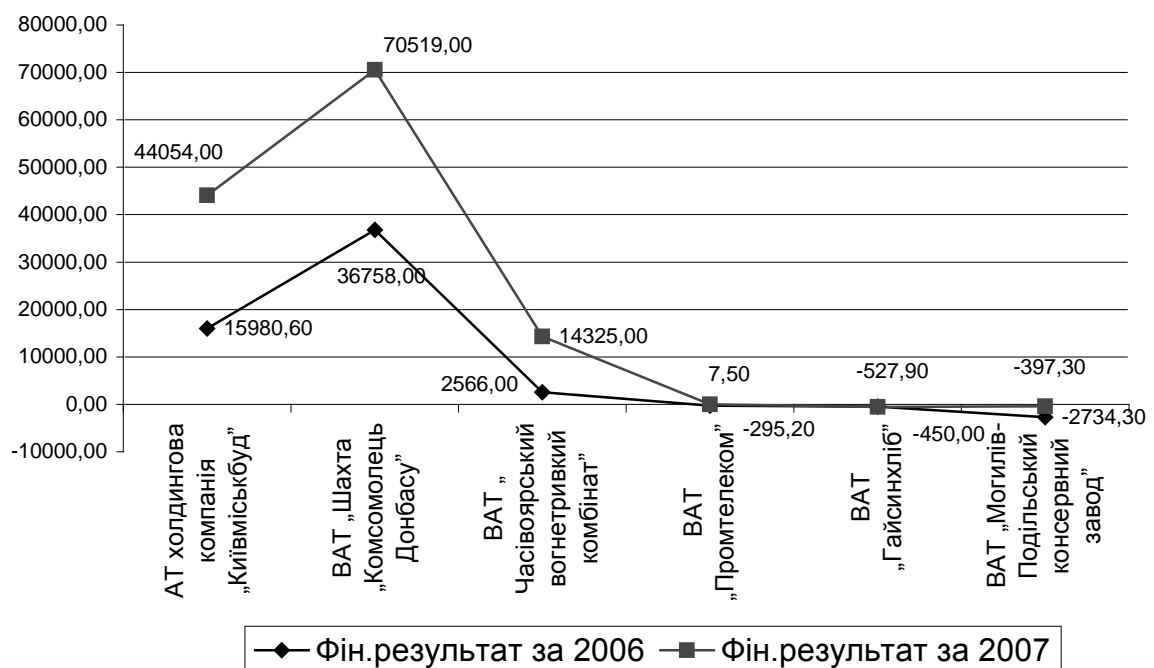


Рисунок 3.21 – Графічне представлення фінансового результату діяльності емітентів

Здійснено порівняння того, як змінилися результати діяльності емітентів з початку по кінець 2007 року і яку торгову рекомендацію щодо придбання/не придбання їх акції сформувала система (таблиця 3.7).

Таблиця 3.7 – Оцінка адекватності розрахунків скорингу акцій

Дата реєстрації	Назва емітента	Фін.результат за 2007 р.	Зміна фін.результату, в порівнянні з 2006 р.	Значення скорингу акцій	Торгова рекомендація
06.07.2006	АТ ХК „Київміськбуд”	44054,00	покращився	0,752	купувати
22.10.2001	ВАТ „Шахта „Комсомолец Донбасу”	70519,00	покращився	0,752	купувати
07.05.2001	ВАТ „Часівоярський вогнетривкий комбінат”	14325,00	покращився	0,726	рекомендується купувати
08.06.2004	ВАТ „Промтелеком”	7,50	покращився	0,450	очікувати
07.10.2004	ВАТ „Гайсинхліб”	-527,90	погіршився	0,272	рекомендується продавати
13.12.2001	ВАТ „Могилів-Подільський консервний завод”	-397,30	покращився	0,321	рекомендується продавати

Отже, бачимо, що у тих емітентів, рекомендація для акцій яких була щодо купівлі, фінансовий результат є кращим, ніж у попередній період, отже,

ринкова вартість акцій зростає, а у емітентів, акції яких рекомендувалося продавати, фінансовий результат діяльності погіршився. Отже, можна зробити висновок про адекватність нечітко-множинної моделі щодо розрахунку скорингу акцій. Такі результати означають і високу ефективність спроектованої моделі.

Проаналізуємо адекватність розрахунків при визначенні скорингу облігацій. В якості аналізованого об'єкту виступають такі юридичні особи:

- ТОВ "Промкомплект";
- ТОВ "Оболонь-КСВ";
- ТОВ "Іскра";
- ТОВ "Словянське хлібоприймальне підприємство";
- ТОВ "Веста".

Фінансова інформація про емітента облігацій станом на поч. 2007 року представлена в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 - Фінансова інформація про емітента та випущені ним акції станом на поч. 2007 року

Емітент	"Оболонь-КСВ"	"Іскра"	"Словянське хлібоприймальне підприємство"	"Веста"	"Промкомплект"
Дата емісії	25.02.2005	04.12.2006	01.02.2006	16.01.2007	02.02.2006
TICKER	OBSV	ICKR	SHPP	VSTA	PRKT
A	78,71	187,41	11,96	64,93	302,7
a1	63,582	965,425	9,38	55,734	256
a2	15,025	274,945	2,581	9,184	46,7
L	78,711	187,407	11,961	64,926	302,7
l1	43,541	146,199	4,984	60,187	262,3
l2	0	0	0	0	25,8
l3	35,17	41,208	6,977	4,678	14,6
S	27,901	55,669	3,499	43,613	23,9
C	121,592	45,816	3,65	30,92	7,7
Pr	-24,223	-5,58	1,49	1,012	22,7

Проведемо скоринг облігацій.

На закладці „Наповнення портфелю цінними паперами” натискаємо кнопку „Скоринг облігацій”, в результаті чого з’явиться файл Ms Excel під назвою “Bonds”. За допомогою кнопки «Розразувати» проводимо скоринг облігацій. Виводимо на екран результати розрахунків і формуємо звіт, натискаючи кнопку „Звіт”.

На рисунку 3.22 представлено результати проведеного скорингу облігацій.

Скоринг облігацій:

Дата емісії	Дата погашення	Емігент	Значення	Рекомендація
16.01.2007	30.01.2009	ВАТ "Веста"	0,649	переважніше купувати, ніж очікувати
02.02.2006	23.01.2009	Акціонерне товариство "Промкомплект"	0,649	переважніше купувати, ніж очікувати
04.12.2006	31.01.2009	ВАТ "Іскра"	0,5494	очікувати
01.02.2006	27.01.2009	ВАТ "Словянське хлібоприймальне підприємство"	0,498889372278086	очікувати
25.02.2005	25.01.2012	ТОВ "Оболонь-КСВ"	0,38657167104979	переважніше продавати, ніж очікувати

ЗВІТ

Рисунок 3.22 – Звіт про скоринг облігацій

Виявилось, що найбільш привабливими для придбання виявилися облігації, емітовані акціонерним товариством „Промкомплект” і відкритим акціонерним товариством „Веста”. Значення інтегрованого показника A_N для емітованих ними облігацій дорівнює 0,649. Це є досить високе значення,

торгова рекомендація до облігацій із таким значенням звучить: „пере важніше купувати, ніж очікувати”.

Найнижчий показник A_N мають облігацій, емітовані ТОВ „Оболонь-КТВ”, значення якого – 0,386, що означає „переважніше продавати, ніж купувати”.

Проаналізуємо достовірність здійснюваних розрахунків. Для цього в якості критерія перевірки візьмемо показник поточної ліквідності, який характеризує здатність вчасно розрахуватися емітента облігацій разом із інвестором. Нормативне значення коефіцієнта 1 – 2.

Дослідимо зміну коефіцієнта поточної ліквідності з аналізованого початку 2007 року по його кінець.

Дані про коефіцієнт поточної ліквідності емітентів представлені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Інформація про коефіцієнт поточної ліквідності емітентів

Дата початку підписки	Назва емітента	К-т пот. ліквідності на поч. 2007	К-т пот. ліквідності на кін. 2007
02.02.2006	Акціонерне товариство "Промкомплект"	2,20	2,00
25.02.2005	ТОВ"Оболонь-КСВ"	0,43	0,87
04.12.2006	ВАТ "Іскра"	6,67	1,56
01.02.2006	ВАТ "Словянське хлібоприймальне підприємство"	0,37	0,23
16.01.2007	ВАТ "Веста"	1,96	1,65

Здійснимо порівняння того, як змінився показник поточної ліквідності емітентів з поч. 2007 на кін. 2007 року і яку торгову рекомендацію щодо

придбання або непридбання їх облігацій сформувала система (таблиця 3.10). Важливо також враховувати нормативне значення коефіцієнта поточної ліквідності.

Таблиця 3.10 – Оцінка адекватності розрахунків скорингу облігацій

Дата реєстрації	Назва емітента	Зміна коефіцієнта	Значення скорингу облігацій	Торгова рекомендація
02.02.2006	"Промкомплект"	погіршився, став в межах норми	0,6490	переважніше купувати, ніж очікувати
25.02.2005	Оболонь-КСВ"	покрився, не досяг норми	0,3866	переважніше продавати, ніж очікувати
04.12.2006	"Іскра"	погіршився, став в межах норми	0,5494	очікувати
01.02.2006	"Словянське хлібоприймальне підприємство	покрився, не досяг норми	0,4989	переважніше продавати, ніж очікувати
16.01.2007	"Веста"	погіршився, в межах норми	0,6490	переважніше купувати, ніж очікувати

Отже, виявилось, що торгова рекомендація щодо купівлі була присвоєна облігаціям емітентів, коефіцієнт поточної ліквідності яких стабільно близький до нормативного значення.

Торгова рекомендація щодо продажу була присвоєна облігаціям емітентів, коефіцієнт поточної ліквідності яких знаходиться нижче нормативного значення, тому, дійсно, такі облігації купувати ризиково.

Торгова рекомендація „очікувати” була присвоєна облігаціям емітентів, коефіцієнт поточної ліквідності характеризується дуже стрибкоподібними змінами коефіцієнта.

3.4 Оцінка ефективності використання нечітко-множинної моделі фондового портфелю інвестора

Проаналізуємо ефективність впровадження автоматизованого додатку нечітко-множинної моделі фондового портфелю інвестора. Для цього проаналізуємо недоліки класичних підходів потенційно можливих для використання моделей формування інвестиційного портфелю.

Отже, недоліки підходу Марковіца полягають в наступному: критики теорії зазначають, що рух активів не підкоряється моделі вінерівського процесу, яка добре працює в умовах стабільності фондового ринку. В кризові ж часи зміни парадигми, коли нестационарність цінних процесів являється найбільш очевидною, такою ж очевидною виявляється необхідність відмови від описів, що використовують стаціонарні випадкові процеси.

Класичний підхід Шарпа хоч і відхиляє припущення про нормальність розподілу процесів фондового ринку, проте зберігає твердження про стаціонарність таких процесів, а це в умовах нестабільного і не передбачуваного розвитку фондового ринку України не відповідає дійсності.

Нечітко-множинна модель відхиляє припущення про стабільність і за допомогою використання методів квазістатистики та нечітких множин „бореться” з інформаційною невизначеністю ринку, яка являється дуже вагомою перепорою для використання традиційних методик формування фондового портфелю інвестора.

Крім того, реалізована в роботі модель вирішує питання наповнення фондового портфелю інвестора реальними активами. Аналіз адекватності моделі показав її здатність достовірно визначати ступінь привабливості активів, що зменшує ризик прийняття неправильних рішень.

Отже, ефективність реалізованої нечітко-множинної моделі виявляється у здатності достовірно описувати процеси на фондовому ринку в умовах глобальної інформаційної невизначеності, шляхом використання прийомів квазістатистики та нечітких множин.

Проаналізуємо економічну ефективність впровадженої моделі.

Дослідимо ефект від використання автоматизованого додатку моделі, у порівнянні із неавтоматизований розрахунком фондового портфелю інвестора.

У обох випадках спостерігаються такі статті витрат:

- заробітна плата аналітиків;
- витрати часу;

Проаналізуємо детально вищеописані статті витрат у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Порівняння витрат при автоматизованому і неавтоматизованому варіантах розрахунку інвестиційного портфелю

Статті витрат	Технологія	
	неавтоматизована	автоматизована
Оплата праці працівникам	2500,00 грн.	2500,00 грн.
Придбання апаратного забезпечення	-	3000,00 грн.
Визначення оптимальної структури портфелю	10 хв.	10 сек.
Проведення скорингу цінних паперів	17 год.	10 сек.
Розподіл суми інвестицій на придбання ЦП	1 год	3 хв.

Отже, при неавтоматизованому розрахунку один аналітик близько двох днів здійснюватиме розрахунки фондового портфелю лише для одного інвестора, тоді як при автоматизованому розрахунку це можна було б зробити за лічені хвилини.

Крім того, варто враховувати людський фактор при проведенні розрахунків: при здійсненні довготривалих трудомістких розрахунків уважність аналітика з часом спадає, що може викликати похибки в обчисленнях.

Варто пам'ятати і про психологічний ефект. Він проявляється в тому, що при впровадженні автоматизованої системи розрахунку фондового портфелю інвестора аналітики будуть позбавлені від здійснення великої кількості одноманітної роботи, яка призводить до надмірної психічної напруги. А це сприяє зростанню рівня продуктивності праці.

Отже, впровадження автоматизованого додатку нечітко-множинної моделі фондового портфелю інвестора характеризується значною ефективністю.

ВИСНОВКИ

Інвестиційна діяльність являється альтернативою залучення коштів на депозити, що стають дедалі менш вигідними. Вкладення коштів у цінні папери провідних українських компаній принесли у 2007 році до 90 % річних, отже, такий спосіб примноження активів як інвестиційна діяльність стає дедалі популярнішим. До того ж, Уряд України планує впровадження накопичувальної пенсійної системи, отже, питання формування якісного інвестиційного портфелю постає на найвищому рівні.

Існує багато підходів до формування портфелю: Марковіца, Шарпа, Квазі-Шарпа, Value-at-Risk, Блека-Шоулза, GARCH/ARCH, проте усі вони виявляються безсилими у боротьбі із високим ступенем невизначеності фондового ринку України.

Інструментами у боротьбі із невизначеністю є квазістатистика і теорія нечітких множин. Таким чином, нечітко-множинний підхід формування якісного портфелю інвестора являється дуже актуальним питанням.

У дипломній роботі було здійснено розгляд теоретичних основ нечітко-множинного підходу до формування інвестиційного портфелю. Аналізований метод є модифікацією підходу Марковіца, який доповнений використанням нечітких множин та квазістатистики.

Квазістатистика - ця вибірка спостережень з їх генеральної сукупності, яка вважається недостатньою для ідентифікації закону вірогідності розподілу з певними параметрами, але визнається достатньою для того, щоб з тією або іншою суб'єктивною мірою достовірності обґрунтувати поведінку таких процесів. Цього можна досягти за допомогою використання спеціальних правил ідентифікації закону спостережень. Поняття квазістатистики дає широкий простір для застосування нечітких описів моделювання законів, що дають можливість описати динаміку фондового ринку.

Для автоматизації розрахунків, які проводяться в моделі, створено програмне забезпечення. Клієнтський додаток реалізовано в середовищі

Borland Delphi. Бази даних цінних паперів сформовано в середовищем Ms Excel, так як це є досить ефективний спосіб демонстрації роботи моделі.

У роботі було здійснено аналіз адекватності моделі. У якості критерію перевірки було взято фінансовий результат діяльності емітентів. Виявилось, що присвоєна оцінка скорингу акцій відповідає дійсності: високий показник скорингу виставлено тим акціям, емітенти яких мають прибуток, що зростає у наступних періодах.

Перевірка адекватності облігацій здійснювалася аналогічно. У якості критерію перевірки було взято показник поточної ліквідності емітентів. Виявилось, що присвоєна оцінка скорингу облігацій відповідає дійсності: високий показник скорингу виставлено тим облігаціям, емітенти яких мають показник ліквідності, який знаходиться в межах нормативного значення.

Отже, можна зробити висновок, що модель є адекватною.

У дипломній роботі також було здійснено аналіз ефективності використання програмного забезпечення нечітко-множинної моделі.

Виявилось, при неавтоматизованому розрахунку один аналітик близько двох днів здійснюватиме розрахунки фондового портфелю лише для одного інвестора, тоді як при автоматизованому розрахунку це можна було б зробити за лічені хвилини.

Крім того, варто враховувати людський фактор при проведенні розрахунків: при здійсненні довготривалих трудомістких розрахунків уважність аналітика з часом спадає, що може викликати похибки у обчисленнях.

Крім того, варто пам'ятати і про психологічний ефект. Він проявляється в тому, що при впровадженні автоматизованої системи розрахунку фондового портфелю інвестора аналітики будуть позбавлені від здійснення великої кількості одноманітної роботи, яка призводить до психічної напруги. Відсутність надмірного психологічного навантаження позитивно позначиться на продуктивності праці.

Отже, впровадження автоматизованого додатку нечітко-множинної моделі фондового портфелю інвестора характеризується значною ефективністю.

Модель фондового портфелю інвестора на основі нечітко-множинного підходу являється дуже важливим елементом аналізу при здійсненні інвестиційної діяльності, так як за допомогою її використання можна сформувати якісний інвестиційний портфель, навіть в умовах значної інформаційної невизначеності, що притаманна фондовому ринку України.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Закон України «Про цінні папери та фондовий ринок» № 31 від 28 вересня 2006р.
2. Левченко З.І. Пенсійна реформа: погляд у майбутнє // Цінні папери України. – 2008. - № 1 (493). - с. 15-16
3. Стеценко А. Н. Діяльність відкритих ІСІ в Україні // Цінні папери України. – 2008. - № 4 (496). - с. 27.
4. Майорова Т.В. Інвестиційна діяльність: Навчальний посібник – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 376 с.
5. Основи інвестиційно-інноваційної діяльності: Навчальний посібник / За ред. В.Г. Федоренко. – К.: Алерта, 2004. – 431 с.
6. Гофман В.Э., Хомоненко А.Д. Работа с базами данных в Delphi. – 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 623 с.
7. Петров В.Н. Информационные системы. – СПб.: Питер, 2002. – 688 с.
8. Балков В.І. Інвестиційна ідея - <http://www.kontrakty.com.ua/show/ukr/article/45/10200810146.html>
9. РБК-Україна - <http://www.news.org.ua>.
10. Мищенко А.В., Попов А.А. Некоторые подходы к оптимизации инвестиционного портфеля - <http://www.dis.ru/manag/arhiv/2002/2/9.html>
11. Поворозник В. О. Фондовий ринок України на сучасному етапі: проблеми та шляхи їх вирішення - www.niss.gov.ua/book/StrPryor/2/3-5-Povoroznyk.pdf
12. Недосекин А.О. Фондовый менеджмент в расплывчатых условиях - eur.ru/Documents/2003-03-10/15F96.asp
13. Пастухов Е. Четкий прогноз при нечетком подходе - www.bdm.ru/arhiv/1998/06/54-55.html
14. Недосекин А.О. Нечетко-множественный анализ риску фондовых инвестиций - www.inetlib.ru/content/view/50/23/

15. Недосекин А.О. Нечетко-множественный поход - sedok.narod.ru/my_news_2004.html
16. Колпаков М.В. Анализ финансового состояния коммерческого банка - <http://studzona.com.ua/referats/view/41316>
17. Савчук В.П. Оптимізація фондового портфелю - <http://www.management.com.ua/finance/fin013.html>.
18. Прокопенко В.В. - Нечітка логіка http://www.victoria.lviv.ua/html/oio/html/theme11_1.htm#11_8

ДОДАТКИ

Лістинг програмного додатку до моделі

```

unit Unit2;
interface
uses Windows, SysUtils, Classes,
Graphics, Forms, Controls, StdCtrls,
Buttons, ComCtrls, ExtCtrls,
ADODB, DB, Mask, DBCtrls, Grids,
DBGrids,
jpeg, TeEngine, Series, TeeProcs,
Chart, ExcelXP, OleServer, Dialogs;
procedure
TPagesDlg.FormShow(Sender: TObject);
begin
//запис заголовків компонентів
Stringgrid
Stringgrid2.Cells[0,0]:='Дата емісії';
Stringgrid3.Cells[0,0]:='Дата емісії';
Stringgrid2.Cells[1,0]:='Кінець
підписки';
Stringgrid3.Cells[1,0]:='Дата
погашення';
Stringgrid2.Cells[2,0]:='Емітент';
Stringgrid3.Cells[2,0]:='Емітент';
Stringgrid2.Cells[3,0]:='Значення';
Stringgrid3.Cells[3,0]:='Значення';
Stringgrid2.Cells[4,0]:='Рекомендація
';
Stringgrid3.Cells[4,0]:='Рекомендація
';
Stringgrid4.Cells[0,0]:='Емітент';
Stringgrid4.Cells[1,0]:='Обсяг емісії';
Stringgrid4.Cells[2,0]:='Ном.вартість
за 1';
Stringgrid4.Cells[3,0]:='MIN';
Stringgrid4.Cells[4,0]:='AV';
Stringgrid4.Cells[5,0]:='MAX';

Stringgrid5.Cells[0,0]:='Емітент';
Stringgrid5.Cells[1,0]:='Обсяг емісії';
Stringgrid5.Cells[2,0]:='Ном.вартість
за 1';
Stringgrid5.Cells[3,0]:='MIN';
Stringgrid5.Cells[4,0]:='AV';
Stringgrid5.Cells[5,0]:='MAX';
end;

procedure
TPagesDlg.Button4Click(Sender: TObject);
begin
//вивід таблиці доходності і
волатильності
form5.show;
end;

procedure
TPagesDlg.Button3Click(Sender: TObject);
var kmax, kav,kmin,
Omax,Oav,Omin,R,
Amax,Aav,av2,Amin,Dmax,Dav,Dmin,aa,
risk:extended;
begin

```

```

R:=strtofloat(DBEdit11.Text);
//знаходження коефіцієнтів
пропорційності
kmax:=
(strtofloat(form5.DBEdit6.Text)-
strtofloat(form5.DBEdit1.Text))/strtofloat(form5.DBEdit9.Text);
kav:=
(strtofloat(form5.DBEdit4.Text)-
strtofloat(form5.DBEdit2.Text))/strtofloat(form5.DBEdit10.Text);
kmin:=
(strtofloat(form5.DBEdit3.Text)-
strtofloat(form5.DBEdit5.Text))/strtofloat(form5.DBEdit12.Text);
//визначення частки облігацій при
вказаному рівні ризику
Omax:=1-
R/strtofloat(form5.DBEdit12.Text);
Amax:=1-Omax;
if Omax<0 then dbedit17.Text:='0'
else
if Omax>1 then dbedit17.Text:='1'
else
dbedit17.Text:=floattostr(Omax);
if Amax<0 then dbedit20.Text:='0'
else
if Amax>1 then
dbedit20.Text:='1'else
dbedit20.Text:=floattostr(Amax);
Oav:=1-
R/strtofloat(form5.DBEdit10.Text);
Aav:=1-Oav;
if Oav<0 then dbedit16.Text:='0' else
if Oav>1 then dbedit16.Text:='1'else
dbedit16.Text:=floattostr(Oav);
if Aav<0 then dbedit19.Text:='0' else
if Aav>1 then dbedit19.Text:='1'else
dbedit19.Text:=floattostr(Aav);
Omin:=1-
R/strtofloat(form5.DBEdit9.Text);
Amin:=1-Omin;
if Omin<0 then dbedit15.Text:='0'
else
if Omin>1 then dbedit15.Text:='1'else
dbedit15.Text:=floattostr(Omin);
if Amin<0 then dbedit18.Text:='0'
else
if Amin>1 then dbedit18.Text:='1'else
dbedit18.Text:=floattostr(Amin);
//визначаємо дохідність портфелю
Dmax:=kmax*(1-
Omax)*strtofloat(form5.DBEdit12.Text)+strtofloat(form5.DBEdit5.Text);
dbedit14.Text:=floattostr(Dmax);
Dav:=kav*(1-
Oav)*strtofloat(form5.DBEdit10.Text)+strtofloat(form5.DBEdit2.Text);
dbedit13.Text:=floattostr(Dav);
Dmin:=kmin*(1-
Omin)*strtofloat(form5.DBEdit9.Text)+strtofloat(form5.DBEdit1.Text);
dbedit12.Text:=floattostr(Dmin);
//побудова графіку
series1.clear;
series2.clear;
series1.AddY(strtofloat(dbedit15.Text), 'Мін. частка облігацій', clred);

```

```

series1.AddY(strtfloat(dbedit16.Text
),'Сер. частка облігацій',clred);
series1.AddY(strtfloat(dbedit17.Text
),'Макс. частка облігацій',clred);
series2.AddY(strtfloat(dbedit18.Text
),'Мін. частка акцій',clblue);
series2.AddY(strtfloat(dbedit19.Text
),'Сер. частка акцій',clblue);
series2.AddY(strtfloat(dbedit20.Text
),'Макс. частка акцій',clblue);
//визначення ризику зриву плану
aa:= (strtfloat(dbedit13.Text)-
strtfloat(DBedit21.Text))/(strtfloat(dbedit1
3.Text)-strtfloat(dbedit12.Text));
risk:= ((strtfloat(DBedit21.Text)-
strtfloat(dbedit12.Text))/(strtfloat(dbedit14.
Text)-
strtfloat(dbedit12.Text)))*(1+((strtfloat(dbe
dit13.Text)-
strtfloat(DBedit21.Text))/(strtfloat(DBedit2
1.Text)-
strtfloat(dbedit12.Text)))*ln(aa))*100;
dbedit22.Text:=floattostr(risk);
end;
//скоринг акцій
procedure
TPagesDlg.Button5Click(Sender: TObject);
var
A, Workbook, Sheet,
MyRange:variant;
a_, aa_:integer;
eee_,ee2_,ee3_, ee4_, ee5_, z,z1,z2,
zz1:string;
begin

```

```

A:=CreateOleObject('Excel.Applicatio
n');
if not OpenFileDialog.Execute then exit;
Workbook:=A.WorkBooks.Open(Open
Dialog1.FileName);
A.Visible:=TRUE;
//забираємо із Excel інформацію
Sheet:=A.Sheets.Item[1];
for a_:=7 to 50 do begin
eee_:=Sheet.Cells[a_,1];
ee2_:=Sheet.Cells[a_,2];
ee3_:=Sheet.Cells[a_,3];
ee4_:=Sheet.Cells[a_,42];
ee5_:=Sheet.Cells[a_,61];
Stringgrid2.Cells[0,a_-6]:=eee_;
Stringgrid2.Cells[1,a_-6]:=ee2_;
Stringgrid2.Cells[2,a_-6]:=ee3_;
Stringgrid2.Cells[3,a_-6]:=ee4_;
Stringgrid2.Cells[4,a_-6]:=ee5_;
end;
end;
procedure
TPagesDlg.Button7Click(Sender: TObject);
var
E1, Workbook2, Sheet2,
MyRange2:variant;
y_, yy_, a_:integer;
zz,zz1,zz2:extended;
o1_,o2_,o3_,o4_,o5_,o6_:string;
begin
//розраховуємо частину коштів, яка
іде на придбання акцій
// для портфелю з найменшою
дохідністю

```



```

        Zz:=STRTOfloat(DBEdit4.Text)*STR
TOfloat(DBEdit15.Text);
        edit13.Text:= floattostr(zz);
        // для портфелю з середньою
дохідністю
        Zz1:=STRTOfloat(DBEdit4.Text)*ST
RTOfloat(DBEdit16.Text);
        edit16.Text:= floattostr(zz1);
        // для портфелю з найбільшою
дохідністю
        Zz2:=STRTOfloat(DBEdit4.Text)*ST
RTOfloat(DBEdit17.Text);
        edit17.Text:= floattostr(zz2);
        E1:=CreateOleObject('Excel.Applicati
on');
        if not OpenFileDialog2.Execute then exit;
        Workbook2:=E1.WorkBooks.Open(O
penDialog2.FileName);
        Sheet2:=E1.Sheets.Item[1];
        E1.Visible:=TRUE;
        //ВВОДИМО в Excel суму інвестицій
        E1.Sheets.Item[1].Range['D1:D1']:=str
tofloat(edit13.Text);
        E1.Sheets.Item[1].Range['D2:D2']:=str
tofloat(edit16.Text);
        E1.Sheets.Item[1].Range['D3:D3']:=str
tofloat(edit17.Text);
        for a_:=7 to 16 do begin
            o1_:=Sheet2.Cells[a_,3];
            o2_:=Sheet2.Cells[a_,6];
            o3_:=Sheet2.Cells[a_,5];
            o4_:=Sheet2.Cells[a_,62];
            o5_:=Sheet2.Cells[a_,63];
            o6_:=Sheet2.Cells[a_,64];
            Stringgrid5.Cells[0,a_-6]:=o1_;
            Stringgrid5.Cells[1,a_-6]:=o2_;
            Stringgrid5.Cells[2,a_-6]:=o3_;
            Stringgrid5.Cells[3,a_-6]:=o4_;
            Stringgrid5.Cells[4,a_-6]:=o5_;
            Stringgrid5.Cells[5,a_-6]:=o6_;
        end; end;
        //скоринг облігацій
        procedure
TPagesDlg.Button10Click(Sender: TObject);
        var
            E,          Workbook3,          Sheet3,
MyRange3:variant;
            a_, b_, bb_, i:integer;
            dd, year, year2, year1:integer;
            eee_,ee2_,ee3_, ee4_, ee5_, z,z1,z2,
            zz1:string;
        begin
            E:=CreateOleObject('Excel.Application');
            if not OpenFileDialog2.Execute then exit;
            Workbook3:=E.WorkBooks.Open(Op
enDialog2.FileName);
            E.Visible:=TRUE;
            //забираємо із Excel інформацію про
облігації
            Sheet3:=E.Sheets.Item[1];
            for a_:=7 to 50 do begin
                eee_:=Sheet3.Cells[a_,1];
                ee2_:=Sheet3.Cells[a_,2];
                ee3_:=Sheet3.Cells[a_,3];
                ee4_:=Sheet3.Cells[a_,40];
                ee5_:=Sheet3.Cells[a_,59];
                Stringgrid3.Cells[0,a_-6]:=eee_;
                Stringgrid3.Cells[1,a_-6]:=ee2_;

```

```

Stringgrid3.Cells[2,a_-6]:=ee3_;
Stringgrid3.Cells[3,a_-6]:=ee4_;
Stringgrid3.Cells[4,a_-6]:=ee5_;
end; end;

{procedure
TPagesDlg.Button9Click(Sender: TObject);
  var a_, aa_:integer;
      eee_:string;
  begin
    A:=CreateOleObject('Excel.Applicatio
n');
    if not OpenFileDialog1.Execute then exit;
    A.WorkBooks.Open(OpenDialog1.Fil
eName);
    Sheet:=A.Sheets.Item[1];
    //MyRange:=A.ActiveSheet.Range['A
7:A20'];
    for a_:=6 to 106 do begin
      eee_:=Sheet.Cells[a_,1];
      Stringgrid1.Cells[0,a_]:=eee_;
      if
Stringgrid1.Cells[0,a_]='01.01.2002' then
        end;}

    procedure
TPagesDlg.Button11Click(Sender: TObject);
  begin
    adotable1.Refresh;
  end;

  {procedure
TPagesDlg.Button12Click(Sender: TObject);
  var a_, b_, bb_, i:integer;
      dd, year, year2, year1:integer;
      eee_,ee2_,ee3_, ee4_, ee5_, z,z1,z2,
      zz1:string;
      //year1: extended;
  begin
    //A:=CreateOleObject('Excel.Applicati
on');
    if not OpenFileDialog1.Execute then exit;
    A.WorkBooks.Open(OpenDialog1.Fil
eName);
    Sheet:=A.Sheets.Item[1];
    for a_:=7 to 100 do begin
      //for b_:=1 to 100 do begin
        eee_:=Sheet.Cells[a_,1];
        ee2_:=Sheet.Cells[a_,2];
        ee3_:=Sheet.Cells[a_,3];
        ee4_:=Sheet.Cells[a_,39];
        ee5_:=Sheet.Cells[a_,58];
        Stringgrid1.Cells[0,a_-6]:=eee_;
        Stringgrid1.Cells[1,a_-6]:=ee2_;
        Stringgrid1.Cells[2,a_-6]:=ee3_;
        Stringgrid1.Cells[3,a_-6]:=ee4_;
        Stringgrid1.Cells[4,a_-6]:=ee5_;
        {           //           if
RadioButton1.Checked=true then begin
          for b_:=1 to 100 do begin
            year:=strtoint(Edit4.Text);
            z:=inttostr(year);
            dd:=Pos(z,
Stringgrid1.Cells[0,b_]);
            if dd>0 then
              Stringgrid2.Cells[0,b_]:=Stringgrid1.C
ells[0,b_];
              Stringgrid2.Cells[1,b_]:=Stringgrid1.C
ells[1,b_];

```

```

Stringgrid2.Cells[2,b_]:=Stringgrid1.C
ells[2,b_];
Stringgrid2.Cells[3,b_]:=Stringgrid1.C
ells[3,b_];
Stringgrid2.Cells[4,b_]:=Stringgrid1.C
ells[4,b_];
if Stringgrid2.Cells[0,b_]=" then
begin
Stringgrid2.Cells[1,b_]:=";
Stringgrid2.Cells[2,b_]:=";
Stringgrid2.Cells[3,b_]:=";
Stringgrid2.Cells[4,b_]:=";
if RadioButton2.Checked=true
then begin
for bb_:=1 to 101 do begin
year1:=strtoint(Edit5.Text);
year2:=strtoint(Edit6.Text);
z1:=inttostr(year1);
z2:=inttostr(year2);
for i:=0 to 100 do begin
zz1:=floattostr(year1+i);
if ((year1+i)<year2) or
((year1+i)=year2) then
dd:=Pos(zz1,
Stringgrid1.Cells[0,bb_]);
if dd>0 then
Stringgrid2.Cells[0,bb_]:=Stringgrid1.
Cells[0,bb_];
Stringgrid2.Cells[1,bb_]:=Stringgrid1.
Cells[1,bb_];
Stringgrid2.Cells[2,bb_]:=Stringgrid1.
Cells[2,bb_];
Stringgrid2.Cells[3,bb_]:=Stringgrid1.
Cells[3,bb_];

```

```

Stringgrid2.Cells[4,bb_]:=Stringgrid1.
Cells[4,bb_];
if Stringgrid2.Cells[0,bb_]=" then
begin
Stringgrid2.Cells[1,bb_]:=";
Stringgrid2.Cells[2,bb_]:=";
Stringgrid2.Cells[3,bb_]:=";
Stringgrid2.Cells[4,bb_]:=";
end; end; end; end;
if RadioButton3.Checked=true
then begin
Stringgrid2.Cells[0,a_-6]:=eee_;
Stringgrid2.Cells[1,a_-6]:=ee2_;
Stringgrid2.Cells[2,a_-6]:=ee3_;
Stringgrid2.Cells[3,a_-6]:=ee4_;
Stringgrid2.Cells[4,a_-6]:=ee5_;
end; end; }

procedure
TPagesDlg.FormCreate(Sender: TObject);
begin
//A:=CreateOleObject('Excel.Applicati
on');
//E:=CreateOleObject('Excel.Applicati
on');
end;

procedure
TPagesDlg.Edit5Change(Sender: TObject);
var a_, b_, aa_, i:integer;
begin
for a_:=1 to 107 do begin
for aa_:=0 to 4 do begin
Stringgrid2.Cells[aa_,a_]:=";

```

```

end; end; end;

procedure
TPagesDlg.Edit4Change(Sender: TObject);
var a_, b_, aa_, i:integer;
begin
for a_:=1 to 107 do begin
for aa_:=0 to 4 do begin
Stringgrid2.Cells[aa_,a_] := "";
end; end;

end;

procedure
TPagesDlg.Edit6Change(Sender: TObject);
var a_, b_, aa_, i:integer;
begin
for a_:=1 to 107 do begin
for aa_:=0 to 4 do begin
Stringgrid2.Cells[aa_,a_] := "";
end; end; end;

procedure
TPagesDlg.Edit7Change(Sender: TObject);
var a_, b_, aa_, i:integer;
begin
for a_:=1 to 107 do begin
for aa_:=0 to 4 do begin
Stringgrid3.Cells[aa_,a_] := "";
end;
end; end;

procedure
TPagesDlg.Edit8Change(Sender: TObject);
var a_, b_, aa_, i:integer;

begin
for a_:=1 to 107 do begin
for aa_:=0 to 4 do begin
Stringgrid3.Cells[aa_,a_] := "";
end; end;

end; end;

procedure
TPagesDlg.Edit23Change(Sender: TObject);
var a_, b_, aa_, i:integer;
begin
for a_:=1 to 107 do begin
for aa_:=0 to 4 do begin
Stringgrid3.Cells[aa_,a_] := "";
end;
end; end;

procedure
TPagesDlg.Button14Click(Sender: TObject);
var a_, b_, bb_, i:integer;
dd, year, year2, year1:integer;
eee_, ee2_, ee3_, ee4_, ee5_, z, z1, z2,
zz1:string;
//year1: extended;
begin
{A:=CreateOleObject('Excel.Applicati
on');
if not OpenFileDialog2.Execute then exit;
E.WorkBooks.Open(OpenDialog2.File
Name);
Sheet:=E.Sheets.Item[1];
for a_:=7 to 100 do begin
eee_:=Sheet.Cells[a_,1];
ee2_:=Sheet.Cells[a_,2];
ee3_:=Sheet.Cells[a_,3];
ee4_:=Sheet.Cells[a_,27];

```

```

ee5_:=Sheet.Cells[a_,46];
Stringgrid1.Cells[0,a_-6]:=eee_;
Stringgrid1.Cells[1,a_-6]:=ee2_;
Stringgrid1.Cells[2,a_-6]:=ee3_;
Stringgrid1.Cells[3,a_-6]:=ee4_;
Stringgrid1.Cells[4,a_-6]:=ee5_;
    if RadioButton4.Checked=true
then begin
    for b_:=1 to 100 do begin
year:=strtoint(Edit7.Text);
z:=inttostr(year);
dd:=Pos(z,
Stringgrid1.Cells[0,b_]);
    if dd>0 then
        Stringgrid3.Cells[0,b_]:=Stringgrid1.C
ells[0,b_];
        Stringgrid3.Cells[1,b_]:=Stringgrid1.C
ells[1,b_];
        Stringgrid3.Cells[2,b_]:=Stringgrid1.C
ells[2,b_];
        Stringgrid3.Cells[3,b_]:=Stringgrid1.C
ells[3,b_];
        Stringgrid3.Cells[4,b_]:=Stringgrid1.C
ells[4,b_];
    if Stringgrid3.Cells[0,b_]=" then
begin
    Stringgrid3.Cells[1,b_]=";
    Stringgrid3.Cells[2,b_]=";
    Stringgrid3.Cells[3,b_]=";
    Stringgrid3.Cells[4,b_]=";
end;
    if RadioButton5.Checked=true
then begin
    for bb_:=1 to 101 do begin
year1:=strtoint(Edit8.Text);
year2:=strtoint(Edit23.Text);
z1:=inttostr(year1);
z2:=inttostr(year2);
for i:=0 to 100 do begin
zz1:=floattostr(year1+i);
if ((year1+i)<year2) or
((year1+i)=year2) then
    dd:=Pos(zz1,
Stringgrid1.Cells[0,bb_]);
    if dd>0 then
        Stringgrid3.Cells[0,bb_]:=Stringgrid1.
Cells[0,bb_];
        Stringgrid3.Cells[1,bb_]:=Stringgrid1.Cells[1,
bb_];
        Stringgrid3.Cells[2,bb_]:=Stringgrid1.
Cells[2,bb_];
        Stringgrid3.Cells[3,bb_]:=Stringgrid1.
Cells[3,bb_];
        Stringgrid3.Cells[4,bb_]:=Stringgrid1.
Cells[4,bb_];
    if Stringgrid3.Cells[0,bb_]=" then
begin
    Stringgrid3.Cells[1,bb_]=";
    Stringgrid3.Cells[2,bb_]=";
    Stringgrid3.Cells[3,bb_]=";
    Stringgrid3.Cells[4,bb_]=";
end;
end; end; end;
    if RadioButton6.Checked=true
then begin
Stringgrid3.Cells[0,a_-6]:=eee_;
Stringgrid3.Cells[1,a_-6]:=ee2_;

```

```

Stringgrid3.Cells[2,a_-6]:=ee3_;
Stringgrid3.Cells[3,a_-6]:=ee4_;
Stringgrid3.Cells[4,a_-6]:=ee5_;
end; end;

// формуємо звіт
procedure
TPagesDlg.OKBtnClick(Sender: TObject);
begin
EDIT1.Text:=DBEdit1.Text;
//внесення розрахованої інформації
щодо формування ІІ
form7.QRLabel5.Caption:=PagesDlg.
Edit1.Text;
form7.QRLabel6.Caption:=PagesDlg.
DBEdit4.Text;
form7.QRLabel7.Caption:=PagesDlg.
DBEdit12.Text;
form7.QRLabel8.Caption:=PagesDlg.
DBEdit13.Text;
form7.QRLabel9.Caption:=PagesDlg.
DBEdit14.Text;
form7.QRLabel10.Caption:=PagesDlg
.DBEdit18.Text;
form7.QRLabel12.Caption:=PagesDlg
.DBEdit19.Text;
form7.QRLabel14.Caption:=PagesDlg
.DBEdit20.Text;
form7.QRLabel17.Caption:=PagesDlg
.DBEdit15.Text;
form7.QRLabel18.Caption:=PagesDlg
.DBEdit16.Text;
form7.QRLabel19.Caption:=PagesDlg
.DBEdit17.Text;
form7.QRLabel11.Caption:=PagesDlg
.Edit12.Text;
form7.QRLabel13.Caption:=PagesDlg
.Edit14.Text;
form7.QRLabel15.Caption:=PagesDlg
.Edit15.Text;
form7.QRLabel20.Caption:=PagesDlg
.Edit13.Text;
form7.QRLabel21.Caption:=PagesDlg
.Edit16.Text;
form7.QRLabel22.Caption:=PagesDlg
.Edit17.Text;
form7.QRLabel16.Caption:=PagesDlg
.DBEdit22.Text;
form7.QRMemo1.Lines:=PagesDlg.St
ringgrid4.cols[0];
form7.QRMemo2.Lines:=PagesDlg.St
ringgrid4.cols[1];
form7.QRMemo3.Lines:=PagesDlg.St
ringgrid4.cols[2];
form7.QRMemo4.Lines:=PagesDlg.St
ringgrid4.cols[3];
form7.QRMemo5.Lines:=PagesDlg.St
ringgrid4.cols[4];
form7.QRMemo6.Lines:=PagesDlg.St
ringgrid4.cols[5];
form7.QRMemo7.Lines:=PagesDlg.St
ringgrid5.cols[0];
form7.QRMemo8.Lines:=PagesDlg.St
ringgrid5.cols[1];
form7.QRMemo9.Lines:=PagesDlg.St
ringgrid5.cols[2];
form7.QRMemo10.Lines:=PagesDlg.
Stringgrid5.cols[3];

```

```

form7.QRMemo11.Lines:=PagesDlg.
Stringgrid5.cols[4];
form7.QRMemo12.Lines:=PagesDlg.
Stringgrid5.cols[5];
//показати звіт
form7.QuickRep2.Preview;
end;

procedure
TPagesDlg.Button6Click(Sender: TObject);
var
A1, Workbook1, Sheet1,
MyRange1:variant;
a_, aa_:integer;
z,z1,z2:extended;
o1_,o2_,o3_,o4_,o5_,o6_:string;
begin
//розраховуємо частину коштів, яка
іде на придбання акцій
// для портфелю з найменшою
дохідністю
Z:=STRTOfloat(DBEdit4.Text)*STR
TOfloat(DBEdit18.Text);
edit12.Text:= floattostr(z);
// для портфелю з середньою
дохідністю
Z1:=STRTOfloat(DBEdit4.Text)*STR
TOfloat(DBEdit19.Text);
edit14.Text:= floattostr(z1);
// для портфелю з найбільшою
дохідністю
Z2:=STRTOfloat(DBEdit4.Text)*STR
TOfloat(DBEdit20.Text);
edit15.Text:= floattostr(z2);

```

```

A1:=CreateOleObject('Excel.Applicati
on');
if not OpenFileDialog1.Execute then exit;
A1.WorkBooks.Open(OpenDialog1.Fi
leName);
Sheet1:=A1.Sheets.Item[1];
A1.Visible:=TRUE;
//ВВОДИМО в Excel суму інвестицій
A1.Sheets.Item[1].Range['D1:D1']:=st
rtofloat(edit12.Text);
A1.Sheets.Item[1].Range['D2:D2']:=st
rtofloat(edit14.Text);
A1.Sheets.Item[1].Range['D3:D3']:=st
rtofloat(edit15.Text);
// переносимо інформацію із файлу
в програму
for a_:=7 to 16 do begin
o1_:=Sheet1.Cells[a_,3];
o2_:=Sheet1.Cells[a_,6];
o3_:=Sheet1.Cells[a_,5];
o4_:=Sheet1.Cells[a_,64];
o5_:=Sheet1.Cells[a_,65];
o6_:=Sheet1.Cells[a_,66];
Stringgrid4.Cells[0,a_-6]:=o1_;
Stringgrid4.Cells[1,a_-6]:=o2_;
Stringgrid4.Cells[2,a_-6]:=o3_;
Stringgrid4.Cells[3,a_-6]:=o4_;
Stringgrid4.Cells[4,a_-6]:=o5_;
Stringgrid4.Cells[5,a_-6]:=o6_;
end; end;

procedure
TPagesDlg.Button2Click(Sender: TObject);
begin
form3.Show; end; end.

```