

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

Əlyazması hüququnda

REZA NƏZƏRİ İBRAHİM OĞLU

**MALİYYƏ RİSKLƏRİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİNDƏ
OPTİMALLAŞDIRMA ÜSULLARI**

5302.01 – Ekonometriya

İqtisad üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

A V T O R E F E R A T I

BAKİ - 2013

Dissertasiya işi Bakı Dövlət Universitetinin “İqtisadi kibernetika” kafedrasında yerinə yetirilmədir.

Elmi rəhbərlər: iqtisad elmləri doktoru, prof. **N.F.Tağıyev,**

fizika-riyaziyyat elmləri namizədi, dos. K.S.Məmmədov

Rəsmi opponentlər: iqtisad elmləri doktoru, prof.
Həsənli Yadulla Həmdulla oğlu
fizika-riyaziyyat elmləri namizədi
Şıxlinskaya Reyhan Yusif qızı

Aparıcı təckilat: Azərbaycan Texniki Universitetinin “Sənayenin iqtisadiyyatı və menecment” kafedrası

Müdafiə 26 noyabr 2013-cü il saat 14.00-da Bakı Dövlət Universitetində fəaliyyət göstərən FD.02.016 Dissertasiya Cürasının iclasında keçiriləcəkdir

Ünvan: Az 1148, Bakı şəhəri, Z.Xəlilov küçəsi, 23.

Dissertasiya iei ilə Bakı Dövlət Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat 24 noyabr 2013-cü ildə göndərilmədir.

**F.D. 02.016 Dissertasiya
Şurasının elmi katibi**

**r.e.d., professor
N.Q.Əhmədov**

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı. Azərbaycan iqtisadiyyatının davamlı inkişafı, eləcə də Azərbaycanda investisiya mühitinin getdikcə yaxşılaşması onun maliyyə bazarının da inkişaf perspektivlərini müəyyən edir. Ona görə də Azərbaycanda maliyyə bazarının inkişaf perspektivlərinin elmi cəhətdən tədqiqi, bu sahədə mövcud iqtisadi-riyazi modellərin öyrənilməsi və yeni modellərin yaradılması vacib məsələlərdən biridir.

Azərbaycanın enerji sektorundan gələn gəlirlərin dünyanın qabaqcıl ölkələrində emissiya olunan qiymətli kağızlara yatırılması, eləcə də xarici investisiyaların Azərbaycanın aparıcı şirkətlərinin qiymətli kağızlarına yatırılması portfel investisiyaları ilə bağlı olan nəzəri və praktiki məsələlərin həllini tələb edir.

Dünya maliyyə bazarının praktikası göstərir ki, maliyyə bazarlarının elmi cəhətdən əsaslandırılmış tədqiqi bu bazarlar haqqında müəyyən fərziyyələri qəbul etməklə mümkündür. Belə fərziyyələr əsasında bir sıra bazar modelləri (effektiv, ideal, qiymətyaranma və s. modelləri) tədqiq oluna bilər və bu bazarlarda qiymətli kağızlar portfelinin yaradılması xüsusiyyətləri araşdırıla bilər. Qiymətli kağızlar portfelinin yaradılmasının ümumi prinsipləri inkişaf səviyyəsi müxtəlif olan ölkələrdə bu ölkələrin xüsusiyyətlərindən asılı olaraq müxtəlif şəkildə realizə olunur.

Müasir qloballaşan dünya iqtisadiyyatında bəzən dəyişikliklər zaman-zaman meydana çıxan böhranlar, istər ayrı-ayrı şirkətlər, istərsə də dünyanın müxtəlif ölkələri və regionları arasındakı iqtisadi və siyasi rəqabətin getdikcə güclənməsi, eləcə də təbii fəlakətlərin ölkələrin iqtisadiyyatına vurduğu ziyanlar, digər neqativ hallarla məəyət olunur. Bunun nəticəsi olaraq iqtisadi fəaliyyət sahəsində aradan qaldırılması mümkün olmayan qeyri-müəyyənliklər meydana çıxır ki, belə qeyri-müəyyənliklər əraitində qəbul edilən iqtisadi qərarlar öz nöbəsində aradan qaldırıla bilməyən risklərlə bağlı olur. Müxtəlif təbiətli qeyri-müəyyənlikdən asılı olaraq müəyyən spesifik xüsusiyyətlərə malik risklərin kəmiyyətə və keyfiyyətə dəyərləndirilməsi, qəbul edilən qərarlara

onların təsirinin azaldılması məqsədilə idarə olunma mexanizminin tədqiq edilməsi və yeni idarəetmə mexanizmlərinin ielənilib hazırlanması aktual məsələlərdir.

Riskin idarə edilməsinin vahid universal bir üsül olmaması bu məsələnin həllinə iqtisadi, hüquqi, riyazi və kompüter elmlərinin kompleks tətbiqini eərtləndirir, bu problemin gələcəkdə də tədqiqatçıların və sərmayədarların (investorların) diqqət mərkəzində olması üçün zəmin yaradır.

İqtisadi risklər arasında maliyyə riskləri olduqca mühüm yer tutur. Çünki risklərin əksəriyyəti, son nəticə olaraq, maliyyə itkiləri təhlükəsi ilə bağlıdır. Maliyyə riskləri isə öz növbəsində maliyyə portfelinə daxil olan qiymətli kağızların risk doğuran keyfiyyətləri ilə bağlı olduğundan portfel risklərinin idarə olunması ilə əlaqədar məsələlərin tədqiqi yuxarıda adı zəkilən problemlərin mühüm tərkib hissəsidir. Maliyyə portfelini və ya portfelininin müxtəlif optimallaşdırma üsulları, o cümlədən dinamik proqramlaşdırma baxımından tədqiqi portfel risklərinin idarə olunmasında çox mühüm yer tutduğundan bu disertasiya icinin müvzusunun sezilməsi üçün zəmin yaratmışdır.

Problemin öyrənilmə səviyyəsi. Qiymətli kağızlar portfelinin riskinin tədqiqinə ilk dəfə 1952-ci ildə amerika alimi, 1995-ci ildə Nobel mükafatı almış Markoviç H. tərəfindən bəlanılmışdır. Sonralar bu tədqiqatlar Merton R., Tobin, Carp V.F., Kendall, Ciryayev A.N., Kapitonenko, Kasımov, Nedosekin A.O. və b. tərəfindən davam etdirilərək "Portfel nəzəriyyəsi" formalaşmışdır. Portfel nəzəriyyəsi, Zopra V.K., Diksit A.K., Elton E.J., Markoviç H., Modigliani F. və s. müəlliflərin iclərində tədqiq olunmuşdur.

Neoklassik adlandırılan bu nəzəriyyə riskin kəmiyyət ölçüsü olaraq portfelin təsadüfi gəlirliliyinin orta kvadratik meylinin (dispersiyasının) sezilməsinə əsaslanır. Portfelin gəlirliyi olaraq qiymətli kağızların ümumi təsadüfi gəlirlərinin orta gözlənilən qiyməti götürülür.

Maliyyə bazarının problemləri Sadıqov M., Vəliyev D., Breyli R., Qalanov V.A., Kabanov Y.M., Carp U., Fama E.F.,

Merton R., Hsu Der-Ann və s. müəlliflərin ielərində genie tədqiq olunmuedur.

Maliyyə riyaziyyatı və maliyyə riskləri ilə bağlı problemlər Orucov E.Q., Balabanov İ.T., Qalits L., Yefimova O.V., Kovalyov V.V., Kozoviz E., Koçetıqov A.A., Malıxin V.İ., Məmmədov K.S., Nazari R., O'bayron C., Pervozvanskiy A.A., Redxed K., Uotşem C., Çetırkin E.M., Şeremet A.D., Şapkin A.S., Grable J., Jorion P., Karatzas İ., Merryl L., Rogers L., Varian H.R. və s. müəlliflərin ielərində öyrənilmiedir.

Aydındır ki, maliyyə bazarı və maliyyə portfelinin risklər nöqtəyi-nəzərindən öyrənilməsi və bu əsasda modellərin qurulması üçün özül rolunu iqtisadi-riyazi modelləndirmə, dinamik proqramlaşdırma məsələləri, ekstremal məsələlər nəzəriyyəsi, qərar qəbuletmə məsələləri, çoxkriteriyalı məsələlər və s. oynayır.

İqtisadi-riyazi modelləndirmə Musayev A.F., Prosvetov Q.İ. Granger C.W., Arkin V.İ., Janicki A. və s. kimi müəlliflərin ielərində tədqiq olunmuedur.

Ekstremal məsələlər nəzəriyyəsi A.D.İoffe, qərar qəbuletmə məsələləri V.V. Podinovskinin ielərində tədqiq edilmiedir.

İşin əsas məqsədi: Dissertasiya icinin əsas məqsədi qiymətli kağızlar portfelinin qeyri-sistematik riskinin azaldılmasıdır. Bu məqsədə nail olmaq ızın bir-biri ilə əlaqəli aşağıdakı məsələlərin həlli qarşıya qoyulmuşdur:

- Maliyyə bazarının elmi-nəzəri əsaslarının, strukturunun, göstəricilər sisteminin təhlili;
- Maliyyə bazarının müxtəlif modellərinin araşdırılması;
- Qiymətli kağızlar portfelinin qiymətləndirilməsi üsullarının müəyyənələdirilməsi;
- Bir portfelli modellərdə riskin minimallaşdırılması üsullarının tədqiqi;
- 3ox portfelli modellərdə ümumi riskin minimallaşdırılması üsullarının tədqiqi.

Tədqiqat icinin obyektı: maliyyə bazarı, bir portfelli və 3ox portfelli modellər və bu modellərdə qeyri-sistematik risklərdir.

Tədqiqat icinin metodoloji və nəzəri əsasları.Tədqiqatın metodoloji əsasını müxtəlif iqtisadi məktəblərin təqdim etdiyi fundamental əsərlər, o cümlədən dərc olunmued ədəbiyyatlarda maliyyə bazarı, maliyyə portfəlləri, bir portfelli və 3ox portfelli modellərdə risklərin azaldılması üsulları, maliyyə bazarının və portfəllərin iqtisadi-riyazi modellələdirilməsi, bu istiqamətdə stoxastik modelləndirmə, risklərin minimallaşdırılmasının iqtisadi-riyazi modellələdirilməsi və s. kimi mövzulara həsr olunmued tədqiqatlar, iczi sənədlər təkil edir.

Tədqiqat işinin informasiya bazası.Tədqiqat icinin informasiya bazasını dünya miqyasında, o cümlədən Azərbaycanda və İran İslam Respublikasında aparılan elmi-praktiki tədqiqatların elmi jurnallarda, dərslik və monoqrafiyalarda zər olunmued nəticələri, İran İslam Respublikasının bir çox firmalarının maliyyə göstəriciləri təkil edir.

Tədqiqat üsulları. İşdə maliyyə bazarı və portfelinin iqtisadi təhlili aparılmış, iqtisadi-riyazi modelləndirmə, xətti proqramlaşdırma, dinamik proqramlaşdırma, çoxkriteriyalı modelləndirmə və müasir informasiya texnologiyalarından istifadə olunmuedur.

Elmi yeniliklər. Dissertasiya icinin əsas elmi yeniliklərini aşağıdakılar təkil edir.

- Klassik Markoviz portfel məsələsinin diskret modeli tədqiq edilmiş, risk funksiyasının portfelə ayrılan kapitaldan asılı olduğu halda məsələnin həll alqoritmi verilmiedir;
- Minimal riskli bir parametrlı 3ox portfelli modeldə risk funksiyasının portfəllərə ayrılan kapital miqdarından asılı olan halında portfəllər arasında ümumi kapitalın optimal paylanması məsələsi həll edilmiedir.
- Minimal riskli 3ox portfelli iki parametrlı model araşdırılaraq risk funksiyasının bəzi sinifləri ızın məsələnin bir parametrlı optimallaşdırma məsələsinə gətirilməsi proseduru verilmiedir.
- Qiymətli kağızların portfelinı “gəlirlilik-risk” aspektində xarakterizə edən və investurun riskə münasibətini nəzərə alan faydalılıq funksiyası qurulmuş və bu funksiyaya maksimal

qiymət verən portfel strukturunun tapılması məsələsi həll edilmədir.

İşin praktiki əhəmiyyəti: Dissertasiya icə bir nəzə aspekt-dən praktiki əhəmiyyətə malikdir. Belə ki, iədə alınmış elmi-praktiki nəticələr yenicə təcəkkül tapmağa başlamış Azərbaycanın qiymətli kağızlar bazarında portfel formalaşdırmaq istəyən eirkətlərin, korporasiyaların, bankların və digər qurumların maliyyə menecerləri ьзын, eləcə də zoxlu sayda portfel yaratmaq istəyən мьетərəк eirkətlər ьзын tövsiyə edilə bilər.

Tədqiqat işinin aprobasiyası və əməli reallaşdırılması. Dissertasiya işinin aşağıdakı elmi mərkəzlərdə, elmi konfranslarda məruzə edilmədir:

- “Riyaziyyat, İnformatika və İqtisadiyyatın müasir problemləri” mövzusunda Respublika elmi konfransı, Bakı, 2010.
- Bakı Dövlət Universitetinin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi Konfrans, 2009
- «Социально-экономическое развитие и качество жизни: история и современность» Международная научно-практическая конференция, 10-11 мая 2011 года, Пенза-Семипалатинск
- “İqtisadi informatika”, “İqtisadi kibernetika” kafedralarının seminarları (2007-2011).

Zap olunmuş əsərləri. Dissertasiya icənin nəticələri üzrə 7 məqalə olmaqla, 12 elmi əsər zap olunmuşdur.

Dissertasiya icənin həcmi və quruluşu. Dissertasiya icə girişdən, 3 fəsildən, 16 paragrafdan, nəticədən və 73 adda istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından ibarət olmaqla 120 səhifə həcmindədir.

DİSSERTASIYA İŞİNİN MƏZMUNU

Maliyyə nəzəriyyəsinin təcəkkül tapmağa başladığı XX əsrin iyirminci illərində bu nəzəriyyənin əsas məsələsi maliyyə fondlarının formalaşdırılması və artırılması idi. Bu nəzəriyyənin sonrakı inkişafı, əsasən, iki istiqamətdə: 1) tam müəyyənlik; 2)

qeyri-müəyyənlik cəraitində yuxarıda adı çəkilən məsələnin həllinin tədqiqi ilə bağlı olmuşdur.

Tam müəyyənlik halında tədqiqatların istiqamətinin müəyyən edilməsində İ.Fişerin, F.Modilyani və M.Millerin tədqiqatları böyük rol oynamışdır. Bu tədqiqatlarda əsas etibarlı ilə fərdi investorların və eirkətlərin optimal maliyyə qərarlarının qəbul edilməsi məsələləri araşdırılmışdır. Riyazi nöqtəyi-nəzərdən bu məsələlər zoxdəyicənlı funksiyaların şərti optimal qiymətinin tapılmasından ibarətdir. Bu tədqiqatlardan sonra dünyanın bir çox ölkələrində araşdırmalar aparılaraq nəticədə zoxlu sayda iqtisadi-riyazi modellər quruldu.

İkinci istiqamətdə isə qeyri-müəyyənlik cəraitində maliyyə məsələlərinin optimal həllinin tapılması sahəsində görülmən ilk icələr olaraq H.Markovizin, M.Kendallın tədqiqatlarını qeyd etmək olar.

H.Markovizin məsəir portfel nəzəriyyəsinin əsasını qoyan iki tədqiqat icəndə portfel riskinin azaldılmasında portfelə daxil olan qiymətli kağızların təsadüfi gəlirləri arasında kovariyasiyanın rolu araşdırılmış və bu əsasda portfel riskinin diversifikasiyası ideyası irəli sьrьlməcədr.

H.Markovizin tədqiqatları 1964-cü ildə V.Carp tərəfindən Maliyyə Aktivlərinin Qiymətyaranma Modeli (MAQM) və 1976-cı ildə S.Ross tərəfindən Arbitraj Qiymətyaranma Modeli (AQM) yaradılmasında böyük rol oynamışdır. Bu modellər və onların sonrakı modifikasiyaları əsas etibarlı ilə portfel riskinin azaldılması və bu riskə təsir edən faktorların müəyyən edilməsi istiqamətində bir sıra nəzəri, praktiki nəticələrin alınmasına imkan yaratdı.

Qeyd etmək lazımdır ki, portfel riski iki formada meydana çıxır:

1. Portfelin qeyri-sistematik riski. Bu portfelə daxil edilən kağızların seçilməsi ilə bağlıdır və diversifikasiya ilə azaldıla bilən riskdir.
2. Portfelin sistematik riski. İvestorun sezimindən asılı olmayan və müxtəlif faktorların təsiri nəticəsində maliyyə bazarında

meydana çıxan riskdir. Belə risk diversifikasiya ilə hər zaman azaldıla bilmir. Ona görə də belə risklərin azaldılması və ya aradan qaldırılması törəmə qiymətli kağızların köməyi ilə “zəpərlənə” (hedcinq olun) bilər.

M.Kendallın yuxarıda qeyd olunan tədqiqatı əsas etibarlı ilə maliyyə aktivlərinin qiymətlərinin dəyişmə qanunlarının aşkara çıxarılması məsələsinə həsr olunmuşdur. Bu məsələnin həlli son nəticə etibarlı ilə maliyyə risklərinin azaldılmasına gətirib çıxarır. Bu tədqiqatların sonrakı inkişafı effektiv maliyyə bazarı nəzəriyyəsinin yaranmasına gətirib çıxartdı. Öz növbəsində, bu nəzəriyyənin sonrakı inkişafı digər maliyyə bazarı modellərinin meydana gəlməsinə təkan verdi. Bu modellərin tədqiqi onlara tətbiq olunan məlum Braun hərəkəti nəzəriyyəsinin də inkişaf etməsində böyük rol oynadı. Bu sahədə aparılan tədqiqatlardan H. Roberts, M.Osborn, P. Samuelson və digər müəlliflərin işlərini qeyd etmək olar.

Dissertasiya üçün birinci fəslə - “Maliyyə portfelinin formalaşdırılmasının elmi-nəzəri əsasları” adlanır. Bu fəslin birinci yarım fəslində maliyyə bazarı, əsas və törəmə maliyyə alətləri haqqında ümumi məlumat verilir, “effektiv”, “arbitrajsız”, “tənzarlı”, “ideal” bazarların mahiyyəti izah olunur.

Maliyyə portfelini və onun formalaşdırılması problemi nəzərdən keçirilmişdir. Portfelin formalaşdırılmasının ümumi prinsipləri işıqlandırılmış, qiymətli kağızlar klassifikasiya edilmiş, portfelin gəlirliyinin qiymətləndirilməsində fond indekslərinin rolu və bu indeksləri müəyyən edənlər agentlərin tipləri göstərilmişdir.

Bir portfel riskinin azaldılması üsulları nəzərdən keçirilmişdir. Riskin azaldılması üsulları klassifikasiya edilmişdir. Portfel riskinin azaldılmasının ən geniş yayılmış üsullarından biri olan diversifikasiya və onun mahiyyəti, gəlirlilik və risk, sistemik və qeyri-sistemik risklər, qeyri-sistemik riskin azaldılmasının ümumi prinsipləri öyrənməkdir.

Diversifikasiya və onun mahiyyəti, gəlirlilik və risk, sistemik və qeyri-sistemik risklər, qeyri-sistemik riskin azaldılmasının ümumi prinsipləri işıqlandırılmışdır. Burada valyuta ris-

kinin hedcinqi, mühasibat riski, sövdələmə riski (transaction), yerli valyutada risklər, passiv-aktivlərin uyğunlaşdırılması, qabaqlama və yubatma, forvard mübadilə müqaviləsi və s. haqqında ümumi yanaşmalar tədqiq edilmişdir.

Valyuta risklərinin fyuçerlər vasitəsilə hedcinq modeli verilməmiş, model əsasında fəaliyyət alqoritmi, delta, qamma, teta, və qə parametrləri və aktivlərin qiymətlərinin enib-qalxmasına uyğun olaraq forvard hedcinqi, fyuçer spot hedcinqinin sxemləri araşdırılmışdır.

Dissertasiya üçün **II fəslə - “Bir portfelli modellərdə optimallaşdırma üsulları”** adlanır. Burada bir portfelli modellərdə risk anlayışı, onun ölçülməsi üsulları, kvadratik risk göstəricilərinin xəttiləndirilməsi, Markovizinin I və II məsələləri, effektiv maliyyə bazarında bir portfelli model tədqiq olunmuşdur.

Dissertasiya üçün risk, onun mahiyyəti və ölçülməsi məsələsinə baxılmışdır. Riskin müxtəlif tərifləri, riskə və onu doğuran qeyri-müəyyənliyə yanaşma konsepsiyasından asılı olaraq onun hesablanması (riskin ehtimalla qiymətləndirilməsi, riskin nisbət kimi ölçülməsi, riskin orta kvadratik meyl kimi ölçülməsi və s.) verilməmişdir. Eyni zamanda riskin səviyyəsi məsələsi də işıqlandırılmışdır.

Kvadratik risk göstəricilərinin xəttiləndirilməsi ilə optimal portfel modeli qurulmuşdur. Belə ki, optimal portfel məsələlərində risk göstəricisi əsasən kvadratik verilir. Bu halda C kovaryasiya matrisinin simmetrik olacaqdır.

$$V_p = \sum_{ij} x_i x_j c_{ij} \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, n} \quad (1)$$

burada, V_p -portfelin riski, x_i -i-ci aktivin ($i = \overline{1, n}$) portfəldə payı, c_{ij} - isə i-ci aktivlə j-cu aktivin ($i, j = \overline{1, n}$) kovaryasiya əmsəlidir.

Müəyyən zəvriyələr aparmaqla (1) xəttiləndirilərək (2) düsturu alınmışdır:

$$V_p = \sum_{ij} c_i x_i \quad i = \overline{1, n} \quad (2)$$

Optimal qiymətli kağız portfelinin effektivliyini sabit saxlayaraq, riskinin minimallaşması və ya riskini sabit saxlayaraq,

effektivliyinin maksimallaşması modeli $\sum_{ij} x_i = 1$ və $x_i \geq 0$ cərti daxilində aşağıdakı şəkildə olacaqdır:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \min \\ \sum_{i=1}^n m_i x_i = m_p \\ \sum_{i=1}^n x_i = 1 \\ x_i \geq 0 \end{array} \right. \quad \text{və ya} \quad \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n m_i x_i \rightarrow \max \\ \sum_{i=1}^n c_i x_i = r_p \\ \sum_{i=1}^n x_i = 1 \\ x_i \geq 0 \end{array} \right.$$

Bank kredit risklərinin qiymətləndirilməsi məsələsinə baxılmışdır. Burada kredit riskinin mahiyyəti aydınlaşdırılmış və bu riskin qiymətləndirilməsi üçün iki model təklif olunmuşdur: Alman modeli və Zessarinin ssudalara nəzarət modeli.

Alman modelində müflisləmə riskinin səviyyəsi qiymətləndirilir.

$$Z = 1,2x_1 + 1,4x_2 + 3,3x_3 + 0,6x_4 + 0,999x_5$$

Burada, Z- müflislik səviyyəsi göstəricisi; x_1 -xalis dövriyyə aktivlərinin (cari aktivlər) ilə cari öhdəliklərin bütün aktivlərə nisbəti; x_2 -buclıedərlməməie mənfəətin bütün aktivlərə nisbəti; x_3 -faiz və vergi öncəsi gəlirin, bütün aktivlərə nisbəti; x_4 -kapitalın bazar qiymətinin, öhdəlik qiymətinə nisbəti; x_5 -satışdan daxil olan vəsaitin, bütün aktivlərə nisbətidir.

Z-in qiymətindən asılı olaraq müəssisənin müflislik ehtimalı qiymətləndirilir. Əgər, nəticələrə görə $Z \leq 1,8$ olarsa, müflislik ehtimalı çox yüksək; $1,81 \leq Z \leq 2,7$ olarsa, yüksək; $2,71 \leq Z \leq 2,9$ olarsa, mümkün; $Z \geq 3$ olarsa, müflislik ehtimalı çox kiçik kimi qiymətləndirilir.

Zessarinin ssudalara nəzarət modeli aşağıdakı şəkildədir:

$$P = \text{Exp}(y) / (1 + \text{exp}(y))$$

Burada,

$$y = -204 - 5,24x_1 + 0,005x_2 - 6,65x_3 + 4,4x_4 - 0,07x_5 - 0,1x_6$$

x_1 - ən kiçik aktivlərin, ümumi aktivlərə nisbəti; x_2 -satışda mədaxilin, likvid aktivlərə nisbəti; x_3 -məsmu gəlirin, ümumi aktivlərə nisbəti; x_4 -cari öhdəliklərin, cari aktivlərə nisbəti; x_5 -əks kapitalın cəmi aktivlərə nisbəti; x_6 -dövriyyə aktivlərinin satışdan mədaxilə nisbəti; y -inteqral göstəricisi; p -müqavilə cərtlərinin yerinə yetirilmə ehtimalıdır.

Əgər $p > 0,50$ olarsa, müvafiq olaraq borc alan böyük ehtimalla müqavilə cərtlərini yerinə yetirməyəcəkdir, əgər $p < 0,50$ olarsa, borc alan etibarlı müştəri hesab olunur.

Dissertasiyada Markovizin I məsələsinə baxılmışdır. Qiymətli kağızlar portfelində gəlirliliyi sabit saxlamaqla onun riskinin minimallaşdırılması modeli aşağıdakı şəkildədir:

$$V_p = \sum_{i,j=1}^n x_i x_j c_{ij} \rightarrow \min \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^n x_i m_i = m_p \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1 \quad (5)$$

$$x_i \geq 0, \quad i = \overline{1, n} \quad (6)$$

burada, V_p -portfelin riski, x_i -i-ci aktivin ($i = \overline{1, n}$) portfeldə payı, c_{ij} - isə i-ci aktivlə j-cu aktivin ($i, j = \overline{1, n}$) kovariasiya əmsalı, m_i -i-ci aktivin ($i = \overline{1, n}$) gəlirlidir.

Müəyyən icarələmə aparmaqla, aşağıdakı vektor formalı model alınır:

$$XCX \rightarrow \min \quad (7)$$

$$MX = m_p \quad (8)$$

$$IX = 1 \quad (9)$$

Bu məsələnin optimal $X^*=(X_1^*,X_2^*,\dots,X_n^*)$ həlli Laqranj vuruqları üsulu ilə tapılır. Bundan sonra portfelin V_p^* optimal riski $V_p^* = X^*CX^*$ düsturundan tapılır.

Daha sonra Markovizin II məsələsinə baxılmışdır. Burada portfelin riski sabit saxlamaqla, gəlirliliyi maksimallaşdırılır:

$$\sum_{i \geq 1}^n m_i X_i \rightarrow \max \quad (10)$$

$$\sum_{i \geq 1}^n C_{ij} X_i X_j = r_p \quad (11)$$

$$\sum_i X_i = I \quad (12)$$

$$X_i \geq 0 \quad (13)$$

Burada da uyğun işarələmələr aparmaqla (10)-(13) modelin aşağıdakı matris formasını alacağıq:

$$MX \rightarrow \max$$

$$XCX = r_p$$

$$IX = 1$$

Bu məsələnin həlli da Markovizin I məsələsinin həllinə analogi olaraq aparılır və $X^*=(X_1^*,X_2^*,\dots,X_n^*)$ optimal həllivə buna uyğun $m_p^* = MX^*$ həlli tapılır.

Faydalılıq funksiyası əsasında optimal portfelin formalaşdırılması məsələsinə baxılmışdır.

Investorun mümkün qədər az riskə malik olması və mümkün qədər çox gəlir əldə etmək istəyi riyazi olaraq aşağıdakı iki meyarlı optimallaşdırma məsələsi kimi ifadə ediləcək

$$R(X) \rightarrow \min \quad (14)$$

$$G(X) \rightarrow \max \quad (15)$$

$$IX = I, \quad (16)$$

$$X \geq 0 \quad (17)$$

Burada $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$ -aktivlərin portfeldə payını göstərən vektor, $R(X)$ -risk göstəricisi, $G(X)$ -gəlirlilik göstəricisi, $I=(I, I, \dots, I)$ və (16) eərti vahid kapitalın portfelə ayrılan hissələrinin cəminin

həmin vahid kapitala bərabər olması şərtidir. Bu ikimeyarlı məsələ optimallaşdırma nəzəriyyəsində isbat edilmiş məlum teoremə görə birmeyarlı məsələyə gətirilir. Bu halda investor ızın gəlirlilik və riskin vaciblik dərəcələri nəzərə alınır. Laqranj vuruqları üsulu ilə optimal həllər üçün aşkar düsturlar alınır.

Effektiv maliyyə bazarında bir portfelli model öyrənilməlidir.

Tutaq ki, hər i -ci investor özünün K_i^0 kapitalının x_{i0} hissəsini risksiz qiymətli kağızlara, x_{ij}^0 hissəsini isə j -ci növ riskli kağızlara investisiya edir. ($j = 1, n$). Əgər j -ci növ riskli kağızın ümumi dəyəri d_j isə, onda $K_i^0 = x_{i0} + \sum_{j=1}^n x_{ij} d_j$ olacaqdır.

Effektiv maliyyə bazarında riskli kağızların dəyəri d^0 ızın aşağıdakı düsturu alırıq:

$$d^0 = \frac{1}{1+r_0} \left(M[d^1] - \frac{2D[d^1]}{\sum_{i=1}^N R_i^{-1}} \right),$$

burada r -faiz stavkası, $M[d^1]$ -d-nin riyazi gözləməsi, $D[d^1]$ -isə d-nin dispersiyasıdır.

Buradan i -ci qiymətli kağızın “ədalətli” qiyməti ızın

$$d_i^0 = \frac{1}{1+r_0} \left[M[d_i^1] - 2 \frac{\text{cov}[d_j^1, d_i^1]}{\sum_{i=1}^N R_i^{-1}} \right]$$

münasibətini alırıq.

Beləliklə, tarazlıq halında qiymətlər “ədalətli” olduğundan, bazarda arbitaj imkanları aradan qalxmış olur.

Dissertasiya icinin **III fəsl** “**Çox portfelli modellərdə risklərin minimallaşdırılması**” problemləri tədqiq olunmuşdur.

III fəsildə minimal riskli sadə çox saylı portfellərin yarıdılması məsələsinə baxılmışdır. Fərz edək ki, m sayda portfeli təkil etmək planlanlaşdırılır. Hər bir portfel müəyyən növdə və

sayda qiymətli kağızlardan təkil edilməlidir. Hər bir i -ci portfelin risk göstəricisi R_i həmin portfel üçün ayrılan x_i kapitalının miqdarından asılıdır. Bu asılılığı $R_i(x_i)$, ($i = \overline{1, m}$) –lə icarə edək. Ümumi kapitalın miqdarı K -dir. K kapitalını elə bölmək lazımdır ki, portfelin ümumi riski minimum olsun. Yəni aşağıdakı modeli alırıq:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m R_i(x_i) &\rightarrow \min \\ \sum_{j=1}^m x_j &= K \\ x_i &\geq 0, \quad i = \overline{1, m} \end{aligned}$$

Bu məsələ dinamik proqramlaşdırma üsulu ilə həll edilir. Məsələnin həllində R. Bellmanın təklif etdiyi rekurrent tənliklərdən istifadə olunaraq:

$$x_i^* = \overline{x_i} (K_1 - \sum_{j=1}^{i-1} x_j^*), \quad i = 2, 3, \dots, m$$

tapılır.

Sonda belə bir nəticəyə gəlirik: Ən sadə minimal riskli 30xportfelli modellərdə portfellərin ümumi riski portfellər üçün ayrılan ümumi K kapitalından qeyri-xətti əkildə, optimal həll isə xətti əkildə asılıdır.

Portfellərin risklərinin investisiyanın həcmindən xətti asılı olduğu hal tədqiq olunmuşdur. Tutaq ki, hər bir i -ci portfelin $R_i(x_i)$, ($i = \overline{1, m}$) risk göstəricisi x_i kapitalının həcmindən xətti asılıdır:

$$R_i(x_i) = a_i x_i + b_i \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Onda m sayda portfelin ümumi riski aşağıdakı şəkildə olacaqdır:

$$\sum_{i=1}^m R_i(x_i) = \sum_{i=1}^m a_i(x_i) + \sum_{i=1}^m b_i \geq a_1 \sum_{i=1}^m x_i + \sum_{i=1}^m b_i$$

Burada $a_1 = \min(a_1, a_2, \dots, a_m)$.

Rekurrent tənliklər üsulundan istifadə etməklə,

$$x_i^* = \begin{cases} K & \text{əgər } i = l \\ 0 & \text{əks halda} \end{cases}$$

alırıq.

Buradan ümumi risk:

$$R_{min} = R_l(x_l^*) = a_l K^* + b_l$$

düsturu ilə ifadə olunacaq.

Portfellərin risklərinin investisiyanın həcmindən kvadratik asılı olduğu hal öyrənilmişdir. Tutaq ki, i -ci portfelin riski ona qoyulan kapitalın həcmindən aşağıdakı şəkildə asılıdır:

$$R_i(x_i) = a_i x_i^2 + b_i x_i + c_i, \quad i = \overline{1, m}$$

Bu halda da rekurrent tənliklər üsulundan istifadə edərək x_i^* üçün aşağıdakı bərabərliyi alırıq:

$$x_i^* = \begin{cases} K & \text{əgər } i = l \\ 0 & \text{əks halda} \end{cases}$$

Portfelin ümumi riski isə

$$R_{min} = a_l K^2 + b_l K + c_l$$

düsturu ilə hesablanır.

Riskin minimallaşdırılması məsələsi tədqiq olunur. Fərz olunur ki, maliyyə bazarında mövcud olan müəyyən sayda qiymətli kağızlardan m sayda portfel təkil etmək tələb olunur. Bu zaman aşağıdakı şərtlərin ödəndiyini qəbul edək:

- 1) Maliyyə bazarındakı qiymətli kağızlar n sayda qruplara bölünmüşdür
- 2) Hər bir i -ci portfel bu qruplardan yalnız birindən təkil edilə bilər;
- 3) Hər bir j -ci qrup kağızların i -ci portfelə daxil edilməsi müəyyən bir risklə bağlıdır və bu risk portfelə ayrılan x_{ij} kapital (sərmayə) miqdarından asılı olmaqla $R_{ij}(x_{ij})$ funksiyaların hər bir i, j indeksləri üçün sonlu qiymətlər ala bilən funksiyadır;
- 4) Təkil edilən portfellərin ümumi riski m sayda portfelin riskləri cəmindən ibarətdir;

- 5) Bütün portfellərin təkil edilməsinə yatırılacaq sərmayə miqdarı məhduddur və K -ya bərabərdir.

Bu halda portfellərin ümumi riskin minimallaşdırılması ilə bağlı model aşağıdakı şəkildə olacaqdır:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij} R_{ij}(x_{ij}) &\rightarrow \min \\ \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij} x_{ij} &= K \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} &= 1, \quad i = \overline{1, m} \\ x_{ij} &\geq 0, \quad i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n} \end{aligned}$$

Burada a_{ij} -lər aşağıdakı şəkildə təyin edilir:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{əgər } i - \text{ci portfel } j - \text{ci qrup qiymətli kağızlardan təkil edilirsə} \\ 0 & \text{əks halda} \end{cases}$$

Prinsipcə bu məsələnin həlli n^m sayda məsələnin həll edilməsi ilə tapıla bilər. Ayrılıqda həll ediləcək məsələlər kapitalın optimal bölgüsü məsələsi olduğundan belə tam səzmə üsulu hesablama mürəkkəbliyi ilə məəaiyyət olunacaqdır. Buna görə də məsələnin daha az sayda səzmə tələb edən üsulların tətbiq edilməsi ilə həll edilməsi zərurəti meydana çıxır.

Bunun üçün bir sıra ardıcıl çevirmələrdən sonra bu məsələmi daha sadə struktura malik aşağıdakı birparametrlili məsələyə gətirməlik:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m P_i(Y_i) &\rightarrow \min \\ \sum_{i=1}^m Y_i &= K \\ Y_i &\geq 0, \quad i = \overline{1, m} \end{aligned}$$

Burada, $P_i(Y_i) = \min_{j=\overline{1, n}} \{R_{ij}(Y_i)\}$.

Müxtəlif sahələr üzrə İran firmalarının qiymətli kağızlarının risklərinin təhlili aparılmışdır.

Dissertasiyanın əsas nəticələri aşağıdakı çap olunmuş işlərdə öz əksini tapmışdır:

1. Р.И. Назари, К.С. Мамедов. Решение проблемы оптимизации условий риска в многопортфельной модели. // "Вектор Науки", Тольяттинского Государственного Университета, Серия «Экономика и управление», №3(3), 2010, с. 26-29.
2. К.С. Мамедов, Р.И. Назари Решение одной задачи минимизации риска в многопортфельной модели. Молодой ученый, ежемесячный научный журнал №12 (23), Том I, 2010, с.90-94.
3. Р.И. Назари. Задача минимизации риска в многопортфельной модели.//Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, №8, 2010, с. 136-141.
4. N.Tağıyev, F.Mirzəyev, R.Nazari Effektiv maliyyə bazarında optimal portfəllərin yaradılması: //AMEA-nın Xəbərləri, İqtisadiyyat seriyası, N3, 2012, s.144-146.
5. R.İ.Nazari, K.S.Məmmədov, F.Ə.Mirzəyev Qiymətli kağızlar portfelinin gəlirliyinin və riskinin qiymətləndirilməsi. //Əmək və Sosial Problemlər, Elmi əsərlər toplusu, İSSN 2078 - 8401 N2(10), 2012, s. 47-53.
6. R.İ. Nazari, Zoxsaylı korporativ portfəllərin optimal paylanması məsələsi // Əmək və Sosial Problemlər, Elmi əsərlər toplusu, İSSN 2078-8401, №2(10), 2012 s. 138 - 140
7. R.İ. Nazari. Solving Risk Conditions Optimization Problem in Portfolio Models //Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6(9), 2012, pp. 669-673.
8. Р. Назари. Проблемы минимизации риска в многопортфельной модели //«Социально-экономическое развитие и качество жизни: история и современность» Международная научно-практическая конференция, 10-11 мая 2011 года, Пенза-Семипалатинск, с.34-39.
9. K.S. Mamedov, R.Nazari. Minimizing the portfolio risk using the fuzzy decision theory //Bakı Dövlət Universitetinin 90

illik yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi Konfransının materialları, 2009, s. 92-93.

10. К.С. Мамедов, Р.И. Назари, Решение одной задачи минимизации риска в многопортфельной модели "Riyaziyyat, İnformatika və İqtisadiyyatın müasir problemləri" mövzusunda Respublika elmi konfransının materialları, Bakı, 2010, 138-146.
11. R. Nazari Creating optimum portfolio in effective financial markets // Life Science Journal, 2013, 10.p.369-371.
12. R. Nazari. The analysis of Iranian companies risk securities of light industry in various fields/Famagusta Northern Cyprus sept 12-14, 2013, ISBN:978-600-5832-16-7

РЕЗА ИБРАГИМ оглы НАЗАРИ

**МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ
ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертации исследована сущность финансового рынка, структура его системы, финансовый портфель и проблемы его формирования, понятие риска в однопортфельных моделях, методы минимизации риска в однопортфельных моделях (диверсификация, модели хеджирования) и способы его измерения, первые и вторые задачи Марковица, проблемы формирования простых многопортфельных моделей с минимальным риском, линейные и квадратичные зависимости рисков портфелей от вложенных инвестиций, задача минимизации общего риска портфелей, риски ценных бумаг некоторых иранских фирм функционирующих в разных отраслях экономики.

В работе использованы экономико-математические, экономико-статистические методы исследования, даны графики на основе этих анализов.

Основные положения диссертации отражены в 9 научных публикациях. Диссертационная работа состоит из 3 глав, выводов, списка литературы и приложения.

Полученные результаты на основе анализа экономико-математических моделей могут послужить индикаторами оптимального управления рисками в однопортфельных и многопортфельных моделях ценных бумаг в финансовом рынке.

REZA IBRAHIM NAZARI

**OPTIMIZATION METHODS FOR EVALUATION
FINANCIAL RISKS**

SUMMARY

It was investigated financial market essence, its structure, financial portfolio and problems of its formation, risk essence in the singlepotfolio models, methods of its minimization in the single potfolio models (diversification, hedcing) and its measuring, the first and second Markowitz problems, formation problems of simple multipotfolio models with minimum risk, linear and quadratic dependence of risk on the portfolio investment, problem of the portfolios general risk minimization, capital issues (securities) risks of some Iranian firms in the different industries.

In the work it was used economic-mathematical, economic-statistical methods and gave graphics on the base of these analyses.

Key results of the dissertation have been reflected in 9 scientific publications. Dissertation consists of 3 chapters, results, bibliography and annex.

Suggested models results can be used as indicators in the optimal control of risks in singlepotfolio and multipotfolio models in the financial market.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
БАКИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

На правах рукописи

РЕЗА ИБРАГИМ оглы НАЗАРИ

**МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ
ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ**

5302.01 – Эконометрия

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по экономике

БАКУ–2013