

## QIMMATLI QOG'OZLAR BOZORIDA INVESTOR PORTFELINI MATEMATIK MODELLASHTIRISH

**Madreymova Shirin Urazbayevna**

O'zbekiston Milliy universiteti, matematik iqtisodiyot magistranti va mustaqil izlanuvchi

**Annotatsiya.** O'zbekiston hududida potensial investor qimmatbaho qog'ozlarga muqobil sarmoya kiritish imkoniyatiga ega. Buning uchun qimmatbaho qog'ozlar portfelini shakllantirish, narx o'zgarishini kuzatish, narx tendentsiyalarining xatti harakatlarini bashorat qilish va o'zining afzalliklari va prognozlariga qarab uni saqlash bo'yicha faol strategiyani shakllantirish kerak.

**Kalit so'zlar:** Qimmatli qog'ozlar, investitsiya, investor portfeli, model, modellashtirish, birja, aksiya, prognoz, strategiya, bozor.

**Kirish.** Bir turdagi moliyaviy aktivlardan tashkil topgan portfelning bozor qiymatining o'zgarishiga bog'liqlikni kamaytirish uchun siz har xil turdagi aktivlarga sarmoya kiritishingiz mumkin. Bunday portfellarning samaradorligi ayirboshlash kursining o'zgarishiga ham bog'liq bo'ladi, lekin har bir ayirboshlash kursiga emas, balki o'rtacha kursga bog'liq bo'ladi, ular qoida tariqasida kamroq o'zgaradi, chunki bir kursning oshishi bilan qimmatbaho qog'ozlardan biri, boshqasining kursi tushishi mumkin va tebranishlar o'zaro bo'lishi mumkin. Portfelni shakllantirishga turli xil yondashuvlar mavjud.

G.Markovitsning yondashuvi investorda hozirda sarmoya kiritish uchun ma'lum miqdordagi mablag' bor degan taxmindan boshlanadi. Ushbu pul ma'lum bir muddatga investitsiya qilinadi, bu esa ushlab turish davri deb ataladi. Saqlash muddati oxirida investor davr boshida sotib olingan qimmatbaho qog'ozlarni biror narsadan keyin sotadi. Qimmatbaho qog'ozlardan olingan daromadni iste'mol uchun ishlatadi yoki daromadni qayta investitsiya qiladi.

Qimmatbaho qog'ozlarning optimal portfelini topish uchun masalani shakllantirilishi G.Markovits tomonidan tadqiq qilingan optimal portfel nazariyasining imkoniyatlaridan biridir.

**Metodlar.** Maqsadli sana fondlari va moliyaviy mablag'lardan foydalanish. Portfellar tanlov ob'ektidir. Portfelga kiradigan individual aktivlar kirish hisoblanadi, lekin ular ob'ektlar emas, investor e'tiborini qaratishi kerak bo'lgan tanlov. Investor eng yaxshisiga e'tibor qaratishi kerak, yaratilishi mumkin bo'lgan portfelga. Portfel shunchaki aktivlar ro'yxati. Lekin portfelni boshqarish mahorat talab qiladi. Buni hisobga olish muhim ahamiyatga ega.

Faqatgina investitsiyalar sizni yaratmaydi yoki buzmaydi, nimani e'tiborga olish kerak umumiy investitsiyalar aralashmasi va kombinatsiyani yaratish uchun qanday ishlashi sizning portfelningizdir. Kimdir o'z investitsiyalariga qanday investitsiya qilishni xohlashini qanday tushunadi, portfelda bunday ko'p imkoniyatlar mavjud bo'lganda? Variantlardan biri shunchaki borishdir, sizning instinktlaringiz va hamma narsa yaxshi bo'lishiga umid qiling, lekin bu juda xavfli ko'rinadi; yana bir variant Uoll-stritda savdo dominant usuli amal va foydalanish hisoblanadi. Matematik modellar qaror qabul qilish uchun asos sifatida. Investitsiya qilish xavfli, ammo bu xavf joriy va matematik modellardan aniq foydalanish bilan kamaytirish mumkin.

Matematik model ikki davrli shakllantirishdan optimal investitsion portfeli uchun quyidagi ko'rinishda yoziladi:

$$\left\{ \begin{array}{l} X^* = \arg \left\{ \max \left( \frac{\sum_{i=1}^n X_i r_i - R_0}{\sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i X_j D_{ij}}} \right) \right\}, \\ r_i = \frac{K_i^0 - K_i^p - T_r}{K_i^0}, \\ r_1 \leq R_0 \leq r_n, \\ r_1 \leq r_2 \leq \dots \leq r_n, \\ K_i^p = f(K_i^m, \theta), \\ \sum_{i=1}^n I_i = I, I_i = 0, 01 X_i \cdot I, a_i = \frac{I_i}{K_i^0}, \\ I = \begin{cases} I, 1davr \\ I + (1 - \eta) \sum_{i=1}^n S_i, 2davr \end{cases} \\ X^* = X_1, X_2, \dots, X_n, X_i \geq 0, \sum_{i=1}^n X_i = 1, \end{array} \right.$$

Bu yerda

i-chi qimmatbaho qog'oz

n-portfeldagi kutilayotgan qimmatbaho qog'oz

$X_i$  - investor portfelida i-qimmatbaho qog'oz ulushi

$D_{ij}$  - qimmatbaho qog'ozlar orasidagi daromad kovariyatsiyasi

$r_i$  - i-chi qimmatbaho qog'oz daromadi

$K_i^0$  - kutilayotgan i-chi aktiv narxi

$K_i^p$  - p-qadamdagi qimmatbaho qog'oz narxining prognoz qiymati

p-prognoz davri

$f(K_i^m, \theta)$  - i-chi qimmatbaho qog'oz tasvirlangan vaqtli qator ko'rinishidagi chiziqli

rekurrent formula

$T_r$  - broker haqi (kompaniya tarifida)

$I$  - investorning boshlang'ich kapitali

$a_i$  - investor portfelining i-chi aksiya soni

$I_i$  - i-turdagi aksiyalarni sotib olish uchun mo'ljallangan  $I$  qismi

$\eta$  - jismoniy shaxslar uchun davlat soliq stavkasi

$S_i$  - i-chi qimmatbaho qog'oz bo'yicha daromadi

Qimmatli qog'ozlarning yopilish narxlarining vaqt seriyasini singulyar spektral tahlil usulidan foydalangan holda o'rganish va bashoratli baholarni olishdan so'ng, olingan natijalarni taqqoslash va baholash maqsadga muvofiqdir. Tuzilgan bashoratli qiymatning ishonchlilik darajasi Teyla koeffitsienti bilan baholandi.

Sotishdan ham, olingan daromaddan ham to'langan soliqni hisobga olgan holda sof daromad kamayganda portfel tarkibi qayta ko'rib chiqilishi kerak. Bu xarakteristika boshqa portfel tuzilishiga o'tish mezonini bo'ladi. Ko'rib chiqilayotgan misolda investor portfelining

tuzilishi yo'q ikkinchi davr portfelining shakllanishida sezilarli o'zgarishlarga duch keldi. Investitsion portfelga yangi vositalarni kiritish maqsadga muvofiq emas deb topildi.

**Natija va tahlillar.** Markovitz modelining muqobil imkoniyatlari. Ushbu model individual investor uchun sezilarli darajada kichik bo'lgan kapital darajasini cheklashga asoslangan edi, bu portfelning har bir komponenti uchun vositani sotib olish imkoniyatini aniqlash uchun ikkilamchi tekshiruvni keltirib chiqardi. Muammoni hal qilish uchun investitsiya resurslarining taqsimlanishini tavsiflovchi simpleks bo'yicha Huk-Jivs ekstremumini to'g'ridan-to'g'ri qidirishning o'zgartirilgan usulidan foydalanish taklif etiladi. Maqsad funktsiyasi qiymatlarini yaxshilash usulining grafik tasviri simpleks ichidagi muqobil cheklovlarni aniqlashga imkon berdi.

Quyidagi ma'lumotlardan foydalanib matematik modelning xususiy holdagi masalasini yechilishini ko'rib chiqaylik.

AT&T	GM	USS	Yil
30,00%	22,50%	14,90%	1
10,30%	29,00%	26,00%	2
21,60%	21,60%	41,90%	3
-4,60%	-27,20%	-7,80%	4
-7,10%	14,40%	16,90%	5
5,60%	10,70%	3,50%	6
3,80%	32,10%	13,30%	7
8,90%	30,50%	73,20%	8
9,00%	19,50%	2,10%	9
8,30%	39,00%	13,10%	10
3,50%	-7,20%	0,06%	11
17,60%	71,50%	90,80%	12

**1-jadval. Kompaniyalarning yillik investitsiya o'zgarishi.**

	AT&T	GM	USS	Yil
	30,00%	22,50%	14,90%	1
	10,30%	29,00%	26,00%	2
	21,60%	21,60%	41,90%	3
	-4,60%	-27,20%	-7,80%	4
	-7,10%	14,40%	16,90%	5
	5,60%	10,70%	3,50%	6
	3,80%	32,10%	13,30%	7
	8,90%	30,50%	73,20%	8
	9,00%	19,50%	2,10%	9
	8,30%	39,00%	13,10%	10
	3,50%	-7,20%	0,06%	11
	17,60%	71,50%	90,80%	12
<b>O'rtacha daromad</b>	8,91%	21,37%	24,00%	

**2-jadval. Kompaniyalarning yillik investitsiya o'zgarishi o'rtacha daromadi.**

MS Excel funksiyasidan foydalanib masalaning kovariyatsiyasini aniqlaylik.

<b>O'rtacha daromad</b>	<b>8,91%</b>	<b>21,37%</b>	<b>24,00%</b>
<b>Kovariyatsiya matritsasi</b>	AT&T	GM	USS
<b>AT&amp;T</b>	0,0099069	0,01137328	0,0118169
<b>GM</b>	0,0113733	0,05352572	0,0503139
<b>USS</b>	0,0118169	0,05031386	0,0838169

**3-jadval. Ma'lumotlardan va MS Excel maxsus funksiyasidan kovariyatsiya aniqlanildi.**

<b>O'rtacha daromad</b>	<b>8,91%</b>	<b>21,37%</b>	<b>24,00%</b>		
<b>Kovariyatsiya matritsasi</b>	AT&T	GM	USS		<b>portfel dispersiyasi</b>
<b>AT&amp;T</b>	0,0099069	0,01137328	0,0118169		
<b>GM</b>	0,0113733	0,05352572	0,0503139		
<b>USS</b>	0,0118169	0,05031386	0,0838169		
<b>Yechim</b>	54,19%	31,21%	14,61%	1,000001	
<b>Kutilayotgan daromad</b>	4,83%	6,67%	3,51%	15,00%	>=15%

**3-jadval. Kutilayotgan daromaddan portfel dispersiyasi aniqlandi.**

Bizning holatimizda berilgan ma'lumotlardan portfel riski 14,22%. Birinchi kompaniya uchun 54,19%, ikkinchi kompaniya uchun 31,21%, uchunchi kompaniya uchun 14,61% xissa qo'yilganda, kutilayotgan daromad quyidagicha bo'ladi:

<b>Yechim</b>	54,19%	31,21%	14,61%	1,000001	
<b>Kutilayotgan daromad</b>	4,83%	6,67%	3,51%	15,00%	>=15%

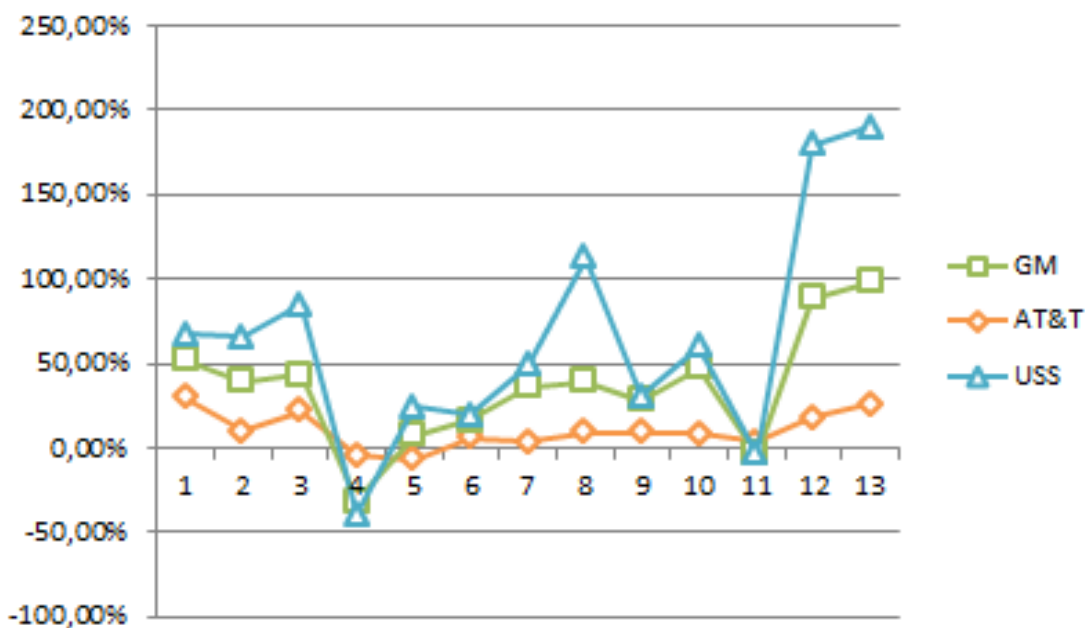
**4-jadval. Daromadning o'rtacha kvadratik kutilmasi formula yordamida hisoblendi.**

Kutilayotgan daromad uchun chegarani 15% qilib olingani uchun portfel riski ya'ni daromadning o'rtacha kvadratik kutilmasi 14,22% bo'lmoqda. Buni kichraytirish uchun chegaralarga o'zgartirish kiritib ko'ramiz(risk minimal bo'lishi kerak).

Kutilayotgan daromad chegarasini 10% ga tushirilgach portfel riski 10,22% ga tushdi.

<b>O'rtacha daromad</b>	<b>8,91%</b>	<b>21,37%</b>	<b>24,00%</b>				
<b>Kovariyatsiya matritsasi</b>	AT&T	GM	USS		portfel dispersiyasi		
<b>AT&amp;T</b>	0,0099069	0,01137328	0,0118169				
<b>GM</b>	0,0113733	0,05352572	0,0503139				
<b>USS</b>	0,0118169	0,05031386	0,0838169		0,010454		
<b>Yechim</b>	91,73%	5,92%	2,34%	1			
							10,22%
<b>Kutilayotgan daromad</b>	8,17%	1,27%	0,56%	10,00%	>=10%		

5-jadval. Portfel riski 10% ga tushirildi.



1-rasm. Kompaniyalarning yillik investitsiya o'zgarishi keyingi oy prognozi.

**Xulosa.** Kutilayotgan daromad uchun chegarani 15% qilib olingani uchun portfel riski ya'ni daromadning o'rtacha kvadratik kutilmasi 14,22% bo'lmoqda. Buni kichraytirish uchun chegaralarga o'zgartirish kiritib ko'ramiz (risk minimal bo'lishi kerak). Kutilayotgan daromad chegarasini 10% ga tushirilgach portfel riski 10,22% ga tushdi.

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Baqoyev M.T., Muhamedov A.Q., Moliyaviy matematika, Jahon iqtisodiyoti va diplomatiya universiteti, Toshkent 2013-y.

2. Кутукова Е.С. Финансовый портфель - доходность и стратегия. - В сб. "Экономика. Управление. Культура". Вып.9, М.: ГУУ, 2002.
3. Shox'azamiy Sh. Sh. Moliya bozori va qimmatli bozorlar /Darslik.-T.: "Fan va texnologiya", 2012.- 440 bet
4. Iqtisodiy matematik usullar va modellar: o'quv qo'llanma./ I.Habibullayev, I.: O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. -Toshkent: "Tafakkur-Bo'stoni", 2012. 112 b.
5. Xujamkulov D.Yu., Ismailov D.A. Investitsiya loyihalarini boshqarish. O'quv qo'llanma. – T.: TDIU, 2019. – 302 b.
6. Optimal portfolio of an investor in a financial market To cite this article: Celestine Achudume and Olabisi O. Ugbebor 2021 J. Phys.: Conf. Ser.