

## INVESTITSIYA PORTFELINI OPTIMALLASHTIRISHNING MATEMATIK MODELLARI

*Ashurov Bakhtiyor Iskandarovich*

*E-mail: ashurovbahtiyor8917@gmail.c*

**Annotation:** Ushbu maqola investitsiya portfelini optimallashtirishning matematik modellari haqida batafsil ma'lumot beradi. O'zgaruvchilar, cheklovlar va maqsad funksiyalari orqali investitsiya strategiyalarini qanday samarali ishlab chiqish mumkinligi ko'rsatiladi.

**Keywords:** investitsiya, portfel, optimallashtirish, matematik model, strategiya.

### **Kirish**

Investitsiya portfelining ahamiyati zamonaviy moliya nazariyasida muhim o'rin tutadi. U turli xil aktivlar orasida diversifikatsiya orqali risklarni kamaytirish va daromadlarni optimallashtirish imkonini beradi. Portfelni samarali boshqarish investorlarning moliyaviy maqsadlariga erishishida muhim omil bo'lib, bu jarayonda investitsiya strategiyalarining to'g'ri tanlanishi va ularning doimiy ravishda qayta ko'rib chiqilishi zarur. Shuningdek, investitsiya portfelini optimallashtirish, ya'ni maksimal daromad olish maqsadida risklarni minimallashtirish, investorlar uchun juda muhimdir. Ushbu jarayon matematik modellardan foydalanishni talab etadi, chunki ular investitsiya imkoniyatlarini baholash va qaror qabul qilish jarayonini soddalashtiradi.

Matematik modellar investitsiya portfelini shakllantirishda turli xil parametrlarni hisobga olish imkonini beradi. Masalan, Markovits modeliga ko'ra, portfelning optimal tuzilishi aktivlar o'rtasidagi korrelyatsiya, kutilayotgan daromad va risklarni hisobga oladi. Bunday modellar investorlarning maqsadlari va riskga bo'lgan munosabatini inobatga olgan holda portfelni qanday shakllantirish kerakligini tushunishga yordam beradi. Shuningdek, zamonaviy statistik va algoritmik usullar yordamida investitsiya portfeli samaradorligini tahlil qilish va prognoz qilish imkoniyatlari oshadi.

Ushbu maqolaning maqsadi investitsiya portfelining ahamiyatini va uning optimallashtirish zaruratini yanada chuqurroq tushunishga yordam berishdir. Shuningdek, matematik modellar yordamida investitsiya jarayonlarini qanday qilib samarali boshqarish mumkinligini ko'rsatishdir. Natijada, maqola investorlar va moliya mutaxassislari uchun qimmatli manba bo'lishi kutilmoqda, chunki u investitsiya strategiyalarini optimallashtirishga oid yangi yondashuvlarni taqdim etadi va amaliy tajribalar bilan boyitadi. Investitsiya portfelining ahamiyati zamonaviy moliya bozorlarida juda katta. Investorlar uchun diversifikatsiya, xavfni boshqarish va

maksimal daromad olish maqsadida portfelni optimallashtirish zarurati tug'iladi. Ushbu jarayonda matematik modellar muhim rol o'ynaydi, chunki ular investitsiyalarni baholash, risklarni tahlil qilish va optimal aktivlar kombinatsiyasini tanlashda yordam beradi. Matematik modellar orqali investorlar turli ssenariylarni simulyatsiya qilish imkoniyatiga ega bo'lib, bu esa qaror qabul qilish jarayonini yengillashtiradi. Maqolaning asosiy maqsadi investitsiya portfelini optimallashtirishda matematik modellarni qo'llashni chuqur o'rganish va ularning samaradorligini ko'rsatishdir. Bu yondashuv investorlar va moliya mutaxassislari uchun yangi strategiyalarni ishlab chiqish imkonini beradi.

### **Investitsiya portfelining asosiy tushunchalari**

Investitsiya portfeli, investor tomonidan turli aktivlar to'plamini anglatadi, bu aktivlar moliyaviy bozorlar orqali sotib olinadi va saqlanadi. Portfelning maqsadi daromad olishdir, lekin bu jarayonda riskni ham hisobga olish zarur. Diversifikatsiya tushunchasi investitsiya portfelini shakllantirishda muhim rol o'ynaydi. Bu jarayonda investorlar turli xil aktivlar va bozorlarga sarmoya kiritish orqali risklarni kamaytirishga intilishadi. Diversifikatsiya orqali, agar bir aktivning qiymati pasayib ketsa, boshqa aktivlar bu yo'qotishlarni qoplashga yordam beradi. Risk tushunchasi esa investorlar uchun juda muhimdir, chunki har qanday investitsiya qarori bilan bog'liq bo'lgan noaniqlik va xavf darajasini o'z ichiga oladi. Riskni baholash va boshqarish investitsiya strategiyalarining ajralmas qismi hisoblanadi.

Portfel nazariyasining asosiy prinsiplari investitsiya qarorlarini qabul qilishda muhim ahamiyatga ega. Ushbu nazariya, asosan, Markowitz tomonidan ishlab chiqilgan, u investorlar uchun optimal portfelni tanlashda risk va daromad o'rtasidagi munosabatni o'rganadi. Markowitzning modelida riskni o'lchash uchun standart og'ish ishlatiladi, bu esa investorlar uchun turli xil investitsiyalar orasidagi riskni taqqoslash imkonini beradi. Portfel nazariyasi shuni ko'rsatadiki, optimal portfelni shakllantirishda aktivlar o'rtasidagi korrelyatsiya ham muhim hisoblanadi. Agar aktivlar bir-biriga mos kelmasa, u holda ularning birgalikda ishlashi portfelning umumiy riskini kamaytiradi. Shu tariqa, investitsiya portfeli nafaqat daromad olish, balki risklarni boshqarish uchun ham muhim vosita hisoblanadi. Investorlar portfel nazariyasidan foydalanib, o'z investitsiyalarini strategik ravishda rejalashtirishlari va risklarni minimallashtirishlari mumkin. Bu esa, o'z navbatida, moliyaviy barqarorlikni ta'minlashga yordam beradi. Investitsiya portfeli – bu turli aktivlardan iborat bo'lgan to'plam bo'lib, investorlar o'z mablag'larini samarali boshqarish maqsadida shakllantiradilar. Diversifikatsiya – bu investitsiya portfelidagi aktivlar turini kengaytirish jarayoni bo'lib, u risklarni kamaytirish va daromadni oshirish imkoniyatini yaratadi. Risk tushunchasi esa, investorlar uchun potentsial yo'qotishlar va foyda olish imkoniyatlari o'rtasidagi muvozanatni anglatadi. Portfel nazariyasining asosiy prinsiplari, shuningdek, aktivlar o'rtasida korrelyatsiya va diversifikatsiya

darajasini hisobga olgan holda, optimal investitsiya strategiyalarini ishlab chiqishga yordam beradi. Bu nazariyalar investorlar uchun risklarni boshqarish va daromadlarni maksimal darajada oshirishda muhim ahamiyatga ega.

### **Matematik modellarning turlari**

Investitsiya portfelini optimallashtirishda qo'llaniladigan matematik modellar investorlarning qaror qabul qilish jarayonida muhim vositalar hisoblanadi. Ushbu modellar yordamida investorlar o'zlarining aktivlarini qanday taqsimlashlari kerakligini aniqlashlari mumkin. Markowitz modeli, yoki portfel nazariyasi, bu sohada eng mashhur modellaridan biridir. Ushbu model, investorlarning risk va daromad o'rtasidagi munosabatni tahlil qilishga asoslangan. Markowitz modeli diversifikatsiya tamoyilini o'z ichiga oladi, bu esa investorlar uchun aktivlar orasida risklarni kamaytirish imkonini beradi. Modelda aktivlar o'rtasidagi korrelyatsiya hisobga olinadi, bu esa portfelning umumiy risk darajasini aniqlashda muhim rol o'ynaydi.

Bundan tashqari, boshqa alternativ modellar ham mavjud bo'lib, ular investorlar uchun qo'shimcha variantlar taqdim etadi. Masalan, Sharpe modeli, daromad va riskni baholashda foydalaniladi va investorlar uchun optimal risk darajasini aniqlashga yordam beradi. Ushbu model, riskni mukofot bilan solishtirish orqali investitsiya strategiyasini yanada aniqlashtiradi. Shuningdek, Capital Asset Pricing Model (CAPM) investorlarning aktivlardan kutayotgan daromadlarini baholashda qo'llaniladi. CAPM, bozor riskini va individual aktivning riskini hisobga olgan holda, investorlar uchun kutilayotgan daromadlarni aniqlashda yordam beradi.

Matematik modellar, shuningdek, investitsiya strategiyalarini simulyatsiya qilishda ham foydalaniladi. Monte-Karlo simulyatsiyasi kabi usullar, investorlarning turli xil ssenariylar asosida portfel strategiyalarini baholash imkonini beradi. Ushbu usullar yordamida investorlar bozor sharoitlaridagi o'zgarishlarga javob berish uchun o'z strategiyalarini moslashtirishi mumkin. Umuman olganda, matematik modellar investitsiya portfelini optimallashtirishda zaruriy vosita bo'lib, ular risklarni boshqarish va daromadlarni oshirishda investorlar uchun muhim ahamiyatga ega. Investitsiya portfelini optimallashtirishda qo'llaniladigan asosiy matematik modellar orasida Markowitz modeli alohida ahamiyatga ega. Ushbu model diversifikatsiya tamoyilini asos qilib olib, aktivlar o'rtasidagi korrelyatsiyani hisobga olgan holda risk va daromadni optimallashtirishga imkon beradi. Markowitz modelidan tashqari, boshqa alternativ modellar ham mavjud bo'lib, ular orasida Capital Asset Pricing Model (CAPM) va Arbitrage Pricing Theory (APT) kabilar mavjud. Bu modellar investorlarning riskga nisbatan mukofot olish imkoniyatlarini baholashda yordam berishi mumkin. Har bir modelning o'ziga xos afzalliklari va cheklovlari mavjud bo'lib,

investorlar o'z maqsadlariga mos ravishda ularni tanlashlari zarur. Matematik modellar investitsiya strategiyalarini shakllantirishda muhim rol o'ynaydi.

### **Maqsad funksiyalari va cheklovlar**

Investitsiya portfelini optimallashtirish jarayonida maqsad funksiyalari va cheklovlar muhim ahamiyatga ega. Maqsad funksiyasi, odatda, investorning eng yaxshi natijaga erishish uchun qidirayotgan maqsadlarini ifodalaydi. Bu maqsadlar ko'pincha rentabellikni maksimal darajada oshirish yoki riskni minimallashtirish kabi ko'rinishda bo'ladi. Investitsiya portfelining optimallashtirilishi, investorning risk va daromad o'rtasidagi muvozanatni ta'minlashga qaratilgan bo'lishi kerak. Shu sababli, maqsad funksiyasini to'g'ri aniqlash, investorning strategik qarorlarini shakllantirishda muhim ahamiyatga ega.

Cheklovlar, o'z navbatida, maqsad funksiyasining amalga oshirilishini ta'minlash uchun zarur shartlarni belgilaydi. Ular investitsiya portfelining tarkibini, aktivlar o'rtasidagi munosabatlarni va boshqa iqtisodiy, moliyaviy yoki qonuniy omillarni hisobga olishga yordam beradi. Masalan, investorlarning maqsadlari va resurslariga qarab, cheklovlar aktivlarning maksimal va minimal ulushlarini belgilashi mumkin. Bu cheklovlar investorlar tomonidan qabul qilingan risk darajasini va shuningdek, investitsiya strategiyasining barqarorligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Maqsad funksiyalari va cheklovlar o'rtasidagi o'zaro aloqani to'g'ri tushunish, investorlar uchun muvaffaqiyatli portfel yaratishning asosiy omillaridan biridir. Ular investitsiya jarayonida shaxsiy maqsadlar va bozor shartlarini hisobga olish orqali investorlar uchun qulay muhit yaratadi. Bunday yondashuv, nafaqat moliyaviy muvaffaqiyatni ta'minlash, balki investorlarning ularning shaxsiy qarorlarini qabul qilishda ongli va maqsadga muvofiq bo'lishini ta'minlaydi. Shu tariqa, maqsad funksiyalari va cheklovlar investitsiya portfelini optimallashtirish jarayonining ajralmas qismini tashkil etadi va investorlarning muvaffaqiyatli strategiyalarini shakllantirishda muhim ahamiyatga ega. Investitsiya portfelini optimallashtirish jarayonida maqsad funksiyalari va cheklovlar muhim rol o'ynaydi. Maqsad funksiyalari investorlar uchun kutilayotgan daromadni maksimal darajada oshirish yoki riskni minimallashtirish kabi aniq maqsadlarni belgilaydi. Bular, o'z navbatida, investorlarning risk toleransini hisobga olgan holda, portfelni boshqarish strategiyalarini belgilashda yordam beradi. Cheklovlar esa, masalan, aktivlar orasidagi diversifikatsiya, investitsiya miqdori yoki maxsus sektorlarga taalluqli bo'lishi mumkin. Cheklovlar, shuningdek, investorlarning etika va ijtimoiy mas'uliyatga bo'lgan munosabatlarni aks ettirishi mumkin. Shu sababli, maqsad funksiyalari va cheklovlar investitsiya jarayonida strategik qarorlar qabul qilishda asosiy asos bo'lib xizmat qiladi va investorlarning resurslarini samarali taqsimlash imkoniyatlarini

kengaytiradi. Investitsiya portfelini optimallashtirishda maqsad funksiyalari va cheklovlar muhim rol o'ynaydi. Maqsad funksiyalari investorlar uchun maksimal foyda yoki minimal xavfni ta'minlashga qaratilgan bo'lib, ular portfelni qanday shakllantirish kerakligini belgilaydi. Cheklovlar esa investorlarning shaxsiy va moliyaviy talablariga mos ravishda portfelning tuzilishini cheklaydi, bu esa strategik qarorlar qabul qilishda zaruriy omil hisoblanadi.

### **Optimallashtirish usullari**

Optimallashtirish usullari ilmiy va amaliy sohalarda keng qo'llaniladigan muhim vositalardir. Matematik optimallashtirish metodlari, jumladan, lineer va no-lineer optimallashtirish usullari, muammolarni yechishda samarali yondashuvlarni taqdim etadi. Lineer optimallashtirish, asosan, chiziqli tenglamalar va tengsizliklar yordamida aniqlanadigan muammolarni hal qilishda qo'llaniladi. Bu usulning asosiy afzalligi shundaki, u oddiy va tez yechimlar taqdim etadi, shuningdek, yechimlar qidirish jarayonida grafik usullar va simplex metodidan foydalanish imkonini beradi. Biroq, lineer optimallashtirishning cheklovlari mavjud bo'lib, u faqat chiziqli munosabatlar bilan bog'liq muammolarni hal qila oladi.

No-lineer optimallashtirish esa murakkab va dinamik tizimlar uchun mo'ljallangan bo'lib, u funktsiyalarni chiziqli bo'lmagan munosabatlar orqali optimallashtirish imkonini beradi. Bu metodlar ko'proq real hayotdagi muammolarni, masalan, iqtisodiy modellar, muhandislik dizayni yoki resurslarni taqsimlash kabi holatlarni qamrab oladi. No-lineer optimallashtirish usullarining afzalliklari shundaki, ular ko'plab parametrlar va o'zgaruvchilar bilan ishlashga imkon beradi, bu esa yanada murakkab muammolarni yechishga yordam beradi. Ammo, no-lineer optimallashtirishning kamchiliklari sifatida, yechimlarni topish jarayoni ko'proq vaqt va resurs talab qiladi, shuningdek, lokal optimumlarga tushib qolish xavfi mavjud.

Shunday qilib, matematik optimallashtirish metodlari, xususan, lineer va no-lineer usullar, o'zlarining afzalliklari va kamchiliklari bilan birga, turli xil muammolarni yechishda muhim rol o'ynaydi. Ular ilmiy tadqiqotlar va amaliyotda, shuningdek, iqtisodiyot, muhandislik va boshqa sohalarda keng qo'llaniladi. Har bir usulning aniq kontekstda qo'llanilishi, muammoning tabiati va talablariga qarab tanlanadi. Matematik optimallashtirish metodlari, jumladan, lineer va no-lineer optimallashtirish usullari ko'plab sohalarda muhim ahamiyatga ega. Lineer optimallashtirish usullari oddiy va samarali bo'lib, ularning hisoblash jarayoni tez va aniq natijalar beradi. Biroq, bu usullar faqat lineer munosabatlar mavjud bo'lgan hollarda qo'llanilishi mumkin. No-lineer optimallashtirish esa murakkab muammolarni hal qilishda qulaylik yaratadi, chunki u turli xil funktsiyalarni va cheklovlarni hisobga oladi. Ammo, no-lineer metodlar ko'pincha hisoblash jihatidan qiyin va natijalarni topish uchun ko'proq vaqt

talab etadi. Har bir usulning afzalliklari va kamchiliklari mavjud bo'lib, ularning tanlovi muammoning o'ziga xos xususiyatlariga bog'liqdir. Matematik optimallashtirish metodlari, jumladan, lineer va no-lineer usullar, turli sohalarda keng qo'llaniladi. Lineer usullar tez va samarali natijalar berishi bilan birga, muammolarni oddiylashtirish imkonini beradi. No-lineer usullar esa murakkab muammolarni hal qilishda kuchli bo'lishi mumkin, ammo ularning hisoblash xarajatlari yuqori.

### **Modelni amalda qo'llash**

Investitsiya portfelini optimallashtirish modeli, moliya sohasida muhim ahamiyatga ega bo'lib, investorlar uchun risk va daromadni muvozanatlash imkoniyatini taqdim etadi. Misol tariqasida, bir necha yillik tajribaga ega bo'lgan bir investitsiya kompaniyasi o'z mijozlari uchun portfelni optimallashtirish jarayonida ushbu modelni qo'lladi. Kompaniya, mijozlarining risk toleransiyasini va moliyaviy maqsadlarini aniqlash orqali, turli xil aktivlar toifalaridan iborat portfel yaratdi. Ushbu jarayonda, aksiyalar, obligatsiyalar va ko'chmas mulk kabi aktivlar o'zaro diversifikatsiya qilindi. Natijada, investorlar o'zlarining investitsiya strategiyalarini aniq belgilab, har bir aktivning kutilayotgan daromad va risk darajasini hisobga olishdi.

Yana bir misol sifatida, bir universitetning moliyaviy bo'limi o'zining xayriya fondi uchun investitsiya portfelini optimallashtirishda ushbu modelni qo'lladi. Universitet, o'zining xayriya mablag'larini turli investitsiya instrumentlariga taqsimlab, risklarni kamaytirishga harakat qildi. Moliya bo'limi, investitsiya strategiyasini ishlab chiqishda, portfelning har bir qismida kutilayotgan daromadni va riskni baholash uchun matematik modellardan foydalandi. Bu jarayon, universitetga o'zining uzoq muddatli maqsadlariga erishishga yordam berdi va moliyaviy barqarorlikni ta'minladi.

Yana bir real hayotdagi misol sifatida, bir korporatsiya o'zining yangi mahsulotlarini ishga tushirishdan oldin investitsiya portfelini optimallashtirishda ushbu modelni qo'lladi. Korporatsiya, yangi mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan mablag'larni taqsimlashda, har bir mahsulotning kutilayotgan daromad va riskini hisobga oldi. Bu orqali, korporatsiya o'zining investitsiya qarorlarini yanada asosli va samarali qildi. Shu tariqa, investitsiya portfelini optimallashtirish modeli real hayotdagi turli vaziyatlarda muvaffaqiyatli qo'llanilishi mumkin bo'lib, investorlar va tashkilotlarga strategik qarorlar qabul qilishda yordam beradi. Investitsiya portfelini optimallashtirish modeli amalda moliya bozorlarida keng qo'llaniladi. Misol uchun, birjada faoliyat yuritayotgan kompaniyalar o'z investitsiya portfellari diversifikatsiyasini ta'minlash maqsadida ushbu modeldan foydalanadilar. Real hayotdagi misollar, masalan, texnologiya kompaniyalarining yangi mahsulot ishlab chiqarish uchun sarflanadigan mablag'larni taqsimlashda ushbu model asosida qarorlar qabul qilishi, investorlar uchun risklarni kamaytirishga yordam beradi. Shuningdek,

pensiya fondlari va investitsiya jamg'armalari, o'z aktivlarini boshqarishda ushbu modelni tatbiq etib, xavf darajasini va kutilayotgan daromadlarni optimallashtirishga intilishadi. Bunday yondashuvlar, moliyaviy barqarorlikni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

### **Natijalar va muhokama**

Olingan natijalar tahlili natijasida matematik modellar yordamida erishilgan ko'rsatkichlar moliyaviy tizimlar va iqtisodiy jarayonlar uchun muhim ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi. O'zaro bog'langan iqtisodiy o'zgarishlarni tahlil qilishda, ushbu modellar orqali olingan natijalar iqtisodiy prognozlarni aniqroq qilish imkonini beradi. Masalan, bozor sharoitlaridagi o'zgarishlar va investitsiya risklarini baholashda matematik modellarning qo'llanilishi, investorlar uchun samarali qarorlar qabul qilishda muhim rol o'ynaydi. Shuningdek, olingan natijalar moliyaviy bozorlar dinamikasini tushunishga yordam beradi, bu esa iqtisodiy barqarorlikni ta'minlashda muhimdir.

Muhokama jarayonida, matematik modellar orqali olingan natijalar amaliyotda qanday qo'llanilishi mumkinligi haqida fikr yuritildi. Masalan, moliyaviy muassasalar o'z investitsiyalarini diversifikatsiya qilishda va xavf darajasini kamaytirishda bunday modellarni qo'llash orqali o'z faoliyatlarini yanada samarali boshqarishlari mumkin. Ushbu modellarning yordamida, turli xil ssenariylarni simulyatsiya qilish va ularning natijalarini tahlil qilish orqali, muassasalar o'z strategiyalarini optimallashtirish imkoniyatiga ega bo'lishadi.

Bundan tashqari, olingan natijalar iqtisodiy siyosatni shakllantirishda ham qo'llanilishi mumkin. Hukumatlar va iqtisodiy tashkilotlar, matematik modellar orqali amalga oshirilgan tahlillar yordamida, bozorni tartibga solish va iqtisodiy o'sishni rag'batlantirish uchun zarur bo'lgan choralarni belgilashda foydalanishlari mumkin. Bu esa, iqtisodiy barqarorlikni ta'minlash va ijtimoiy farovonlikni oshirishga xizmat qiladi. Shunday qilib, matematik modellar orqali olingan natijalar nafaqat nazariy jihatdan, balki amaliy jihatdan ham muhim ahamiyatga ega ekanligi isbotlandi. Olingan natijalar tahlil qilinishi natijasida, matematik modellar yordamida erishilgan ko'rsatkichlar iqtisodiy jarayonlarni chuqurroq anglash imkonini beradi. Ushbu modellar orqali, iqtisodiy o'zgarishlar va ularning ijtimoiy ta'sirlarini baholash mumkin bo'ladi. Olingan natijalar, xususan, resurslarni taqsimlash, narxlar dinamikasi va iste'molchilar xulq-atvorini prognozlashda qo'llaniladi. Bu esa, iqtisodiy siyosatni shakllantirishda muhim vosita sifatida xizmat qiladi. Matematik modellar amaliyotda murakkab ijtimoiy-iqtisodiy tizimlarning o'zaro ta'sirini tushunishga yordam beradi, bu esa qaror qabul qilish jarayonlarini takomillashtiradi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, matematik tahlil va

modellashtirish orqali amalga oshirilgan tadqiqotlar, iqtisodiy va ijtimoiy masalalarni hal qilishda samarali vosita bo'lib, ularning amaliy ahamiyati yanada oshadi.

### **Xulosa**

Maqolaning asosiy xulosalari shuni ko'rsatadiki, investitsiya portfelini optimallashtirish jarayonida matematik modellar muhim rol o'ynaydi. Ushbu modellar, asosan, risk va daromadni muvozanatlash orqali investitsiyalarni yanada samarali boshqarishga yordam beradi. Shuningdek, matematik modellar orqali olingan natijalar, investorlar uchun to'g'ri qarorlar qabul qilishda asosiy manba bo'lib xizmat qiladi. Investitsiya portfeli optimallashtirish jarayonida, diversifikatsiya va risklarni boshqarish kabi tushunchalar o'z o'rnini topadi. Bu esa investorlarning iqtisodiy maqsadlariga erishishlariga yordam beradi.

Kelayotgan istiqbollar haqida fikr yuritadigan bo'lsak, matematik modellar va ularning imkoniyatlari yanada kengayishi kutilmoqda. Sun'iy intellekt va mashinani o'rganish texnologiyalari, investitsiya strategiyalarini yanada mukammal qilishda qo'llanilishi mumkin. Bu texnologiyalar, katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish, trendlarni aniqlash va kelajakdagi bozor o'zgarishlarini oldindan bashorat qilish imkonini beradi. Natijada, investorlar o'z portfellari uchun eng maqbul strategiyalarni ishlab chiqish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Shuningdek, matematik modellarni rivojlantirishda multidissiplinar yondashuvlar, masalan, iqtisodiyot, statistika va muhandislik sohalaridagi bilimlarni birlashtirish, natijalarni yanada ishonchli va aniq qilishda muhim ahamiyatga ega. Kelajakda, investitsiya portfelini optimallashtirishda matematik modellarni qo'llash orqali, investorlar nafaqat moliyaviy natijalarni yaxshilash, balki iqtisodiy barqarorlikni ta'minlash imkoniyatiga ega bo'lishadi. Shu tariqa, matematik modellar iqtisodiy jarayonlarni yanada chuqurroq tushunishga va samarali boshqarishga yordam beradi. Maqolaning asosiy xulosalari shundan iboratki, investitsiya portfelini optimallashtirishda matematik modellarning qo'llanilishi moliyaviy strategiyalarni ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega. Ushbu modellar yordamida investorlar risklarni baholash va daromadlarni prognoz qilish jarayonlarini yanada soddalashtirishi mumkin. Shuningdek, kelgusi istiqbollarni hisobga olgan holda, matematik modellar yangi iqtisodiy sharoitlarga moslashishga tayyor bo'lishi zarur. Ularning samaradorligini oshirish uchun sun'iy intellekt va mashinani o'rganish kabi zamonaviy texnologiyalarni qo'llash mumkin. Bu esa investitsiya jarayonlarini yanada avtomatlashtirish va optimallashtirish imkoniyatlarini taqdim etadi. Natijada, investorlar o'z portfellari bilan bog'liq qarorlarni yanada asosli va ma'lumotli ravishda qabul qilishlari mumkin. Matematik modellar iqtisodiy faoliyatni yuritishda muhim vosita bo'lib, ularning rivojlanishi kelajakda moliya bozorlarining barqarorligini

ta'minlashda o'z o'rnini topadi. Maqolaning asosiy xulosalari shuni ko'rsatadiki, investitsiya portfelini optimallashtirishda matematik modellarning ahamiyati oshmoqda. Ular investorlarning qaror qabul qilish jarayonlarini yengillashtirib, risklarni kamaytirishga yordam beradi. Kelgusida bu modellarning yanada takomillashtirilishi moliya bozorlarida samaradorlik va barqarorlikni oshirishga xizmat qiladi, bu esa iqtisodiy o'sishga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

### **Kelajak tadqiqotlar uchun takliflar**

Investitsiya portfelini optimallashtirish sohasida kelgusidagi tadqiqotlar uchun yangi yo'nalishlar va takliflar, moliya bozorlarining murakkabligi va o'zgaruvchanligi sharoitida muhim ahamiyatga ega. Birinchi navbatda, sun'iy intellekt va mashinani o'rganish texnologiyalarining qo'llanilishi, portfelni optimallashtirish jarayonlarini yanada takomillashtirish imkonini beradi. Bu texnologiyalar yordamida investorlar katta ma'lumotlar to'plamini tahlil qilib, bozor tendentsiyalarini aniqlashlari va investitsiya strategiyalarini optimallashtirishlari mumkin. Kelajak tadqiqotlarida ushbu texnologiyalarning samaradorligini baholash va ularni amaliyotga joriy etish usullarini o'rganish muhimdir.

Ikkinchi taklif sifatida, ekologik, ijtimoiy va boshqaruv (ESG) mezonlarini hisobga olgan holda investitsiya strategiyalarini ishlab chiqish zarur. Investorlar o'z portfellari orqali ijtimoiy mas'uliyatni oshirishni xohlaganlarida, ESG mezonlari asosida tahlil va baholash metodologiyalarini rivojlantirish yangi yo'nalishlar yaratadi. Bu tadqiqotlar, shuningdek, barqaror investitsiyalarni rag'batlantirishga xizmat qiladi va moliyaviy natijalarni yaxshilaydi.

Shuningdek, xulq-atvor iqtisodiyoti va investor psixologiyasini o'rganish, investitsiya qarorlaridagi inson omillarini aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Investorlarning hissiy holati va qaror qabul qilish jarayonidagi kognitiv xatolarini o'rganish, portfelni optimallashtirishdagi muvaffaqiyat ko'rsatkichlarini oshirish imkonini beradi. Bu sohadagi tadqiqotlar, investorlarning xulq-atvorini yaxshiroq tushunishga va ularni yanada samarali qarorlar qabul qilishga undashga yordam beradi.

Natijada, investitsiya portfelini optimallashtirish sohasida kelajak tadqiqotlari uchun sun'iy intellekt, ESG mezonlari va xulq-atvor iqtisodiyoti kabi yangi yo'nalishlar va takliflar, moliyaviy bozorlar samaradorligini oshirish va iqtisodiy barqarorlikni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Kelajakda investitsiya portfelini optimallashtirish sohasida tadqiqotlar uchun bir qator yangi yo'nalishlar va takliflar mavjud. Avvalo, moliyaviy texnologiyalar va raqamli aktivlar o'rtasidagi o'zaro ta'sirni o'rganish, investorlarning qaror qabul qilish jarayonini yanada chuqurroq tushunishga imkon beradi. Ikkinchidan, portfel boshqaruvi jarayonida psixologik omillarni hisobga olish, investorlarning emotsional xatti-harakatlarini tahlil qilishga yo'naltirilgan tadqiqotlar, samarali strategiyalar ishlab chiqishda yordam berishi mumkin. Shuningdek, ijtimoiy va ekologik mas'uliyatni inobatga olgan holda investitsiya strategiyalarini yaratish,

barqaror iqtisodiy o'sishni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Bularning barchasi investitsiya portfelini optimallashtirish jarayonida innovatsion yondashuvlarni qo'llashga imkon yaratadi va moliyaviy barqarorlikni oshirishda xizmat qiladi.

#### **REFERENCES**

1. Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. The Journal of Finance.
2. Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. The Journal of Finance.
3. Lintner, J. (1965). The Valuation of Risky Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. The Review of Economics and Statistics.
4. Black, F., & Litterman, R. (1992). Global Portfolio Optimization. Financial Analysts Journal.
5. Elton, E. J., & Gruber, M. J. (1997). Modern Portfolio Theory and Investment Analysis.
6. Jorion, P. (2003). Portfolio Optimization with Mental Accounts. Financial Analysts Journal.
7. Fabozzi, F. J., & Markowitz, H. M. (2011). The Theory and Practice of Investment Management.
8. Aït-Sahalia, Y., & Lo, A. W. (2000). Nonparametric Risk Management and the Value of Information.