

IQTISODCHI TALABALAR UCHUN MOLIYAVIY MATEMATIKA

MAVZUSINI O‘RGANISH

Yuldashev Sanjarbek Arslon o‘g‘li

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti

Oliy va amaliy matematika kafedrası katta o‘qituvchisi

sanjaryuldash2258@gmail.com

+998937517371

Annotatsiya: Moliyaviy matematikani oddiy o‘zbek tilidagi terminologiyadan foydalangan holda foizlarni hisoblashning uzluksizligi asosida o‘qitish va hisobotda tasvirlangan Microsoft Excel to‘plamidan foydalanishga yo‘naltirish zamonaviy iqtisodiy amaliyotga javob beradi.

Kalit so‘zlar: moliyaviy matematika, moliyaviy omillar, foiz stavkasi, jamg‘arma multiplikatori, kamaytirish multiplikatori, annuitet multiplikatori, jami multiplikator, amortizatsiya multiplikatori, kompensatsiya multiplikatori.

I. KIRISH

Vaqt o‘tishi bilan pul qiymatini oshirish kontseptsiyasiga asoslangan moliyaviy matematika iqtisodiyotning turli sohalarida sezilarli darajada qo‘llaniladi: bank ishi, investitsiyalarni tahlil qilish, qiymatni baholash, buxgalteriya hisobi va boshqalar: ko‘pgina darsliklarda murakkab foizli maktab kursi yotadi. Uning yordami bilan doimiy foiz uchun oltita moliyaviy omil (funksiya) deb ataladigan formulalar olinadi. Masalan, oshirilgan foiz stavkasi quyidagi shaklga ega:

$$S_n = P_0(1+i)^n \quad (1)$$

bu yerda P_0 – boshlang‘ich qarz miqdori, i – yillik foiz stavkasi, n – muddati (yillar).

Ushbu taqdimotlar dastlab bank faoliyati uchun ishlab chiqilgan, bu yerda ular muvaffaqiyatli qo‘llaniladi. Ammo pul qiymati g‘oyalarini vaqt o‘tishi bilan sug‘urta ishiga o‘tkazish vaqt va oshirilgan foiz stavkasining uzluksizligi bilan bog‘liq jiddiy aniqlashtirishni talab qildi.

Ushbu yutuqlardan boshqa sohalarida ham foydalanish kerak, chunki tur mafkurasining mexanik uzatilishi (1) kamchiliklari bo‘lib, ba’zida sezilarli bo‘ladi: doimiy ravishda sodir bo‘ladigan ko‘plab hodialarni, masalan, devalvatiyani tariflashning iloji yo‘q

Moliyaviy matematikaning an’anaviy qo‘llanmalarida topilgan va nominal va samarali foiz stavkalar o‘rtasidagi kontseptual o‘tishning murakkabligi. Ko‘pgina moliyaviy matematik qo‘llanmalarning kamchiliklari sifatida quyidagilarni ta’kidlash kerak: noqulay tartibsiz o‘zbek tilidagi terminologiya, amaliyotga xos bo‘lgan kompyuter hisob-kitoblariga e’tibor qaratmaslik. Ushbu kamchiliklarni bartaraf etishning ba’zi usullarini ushbu maqolada tasvirlangan.

II. ADABIYOTLAR TAHLILI

Moliyaviy matematika iqtisodiyot va moliya sohalarida muhim fanlardan biri bo‘lib, uning tamoyillari kapital baholash, investitsion tahlil, foiz stavkalari hisoblash,

risklarni boshqarish va boshqa iqtisodiy jarayonlarni matematik modellashtirish orqali o'rganishga xizmat qiladi. Ushbu fanning chuqur o'zlashtirilishi iqtisodchi talabalar uchun zaruriy bo'lib, quyida ushbu mavzuni o'rganish uchun asosiy adabiyotlar tahlil qilinadi.

1. Moliyaviy matematikaning nazariy asoslari

Moliyaviy matematikaning nazariy asoslarini tushunish uchun quyidagi asarlar muhim ahamiyatga ega:

Ross, S. A. (2014). "Corporate Finance" – Ushbu kitob moliyaviy matematika tamoyillarini korporativ moliya kontekstida tushuntiradi.

Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2018). "Investments" – Investitsiya tahlili, risk va daromadning matematik modellarini ko'rib chiqadi.

2. Foiz stavkalari va diskontlash texnikalari

Foiz hisoblari moliyaviy matematikada asosiy mavzulardan biri bo'lib, ushbu yo'nalishda quyidagi adabiyotlar tavsiya etiladi:

Kellison, S. G. (2009). "The Theory of Interest" – Oddiy va murakkab foiz hisoblari, annuitetlar va diskontlash haqida batafsil ma'lumot beradi.

Xulosa

Moliyaviy matematika iqtisodchi talabalar uchun nazariy va amaliy bilimlarni o'zlashtirishda muhim fanlardan biridir. Yuqoridagi adabiyotlar ushbu mavzuni o'rganishda asosiy nazariy va amaliy ko'nikmalarni shakllantirishga yordam beradi. Ushbu fan bo'yicha mustaqil o'rganish jarayonida real misollar va amaliy mashg'ulotlarga e'tibor qaratish tavsiya etiladi.

III. ASOSIY QISM

Talabalar asosiy tushunchalar terminologiyasiga duch kelganda qiyinchiliklarga duch kelishadi, ayniqsa moliyaviy omillar. Bu yerda turli xil o'zbek tilidagi manbalardan moliyaviy omillarning nomlari keltirilgan: birlikning kelajakdagi qiymati, birlikning hozirgi qiymati, annuitetning kelajakdagi qiymati, annuitetning hozirgi qiymati, birlik amortizatsiyasi uchun badal, kompensatsiya fondi koeffitsienti, $F_1, F_2, F_3, F_4, F_5, F_6, PVF, PVA, SFF$ va boshqalar, ular 90-yillarning boshlarida ingliz tilidan noto'g'ri tarjima qilinganligi sababli paydo bo'lgan inqilobdan oldingi o'zbek tilidagi terminologiya bilan tanish bo'lmagan holda.

Tartibga solish uchun *moliyaviy matematikaning moliyaviy omillarini ajratish qulay edi* va Microsoft Excelga o'rnatilgan moliyaviy xususiyatlar. An'anaga ko'ra to'planishning teskari operatsiyasi *adduktsiya deb ataladi*. Kuzatuv qog'ozini qo'llash *diskontlash* ushbu jarayonda chegirma stavkasidan (chegirmadan) foydalanish to'g'risida noto'g'ri tushunchaga olib kelishi mumkin, shu bilan birga dasturlarda *foiz stavkasi* (foiz) ishlatiladi.

Uzluksizlikka asoslangan moliyaviy matematikaning tavsifi oliy matematika, mexanika va boshqalarning an'anaviy dastlabki taqdimotiga o'xshaydi. Shu bilan birga, zamonaviy maktab sharoitlari taqdimotni matematik aniqlik bilan qurishga imkon bermaydi. Amaliy tavsiyalarga e'tibor qaratgan holda faqat qurilishning umumiy tuvali

pragmatik tarzda aytiladi. Shunga o'xshash yondashuvga muvofiq, S_n oshirilgan foiz stavkasi kiritib, siz unga mos keladigan foiz stavkasiga o'tishingiz mumkin (i inglizchadan interest – qiziqish) 0 – daqiqada investitsiya qilingan 1 – da, yillar o'tishi bilan aniqlanadigan vaqt uchun $(n, n+t)$ (foiz stavkasi – yillik!):

$$i_t(n) = \frac{S(n+t) - S(n)}{t \cdot S(n)} \quad (2)$$

Oshirilgan foiz stavkasi qadam funksiyasi bo'ladi. Ammo ilovalarda kapital qiymati ko'pincha doimiy ravishda o'zgarishi kerak, shuning uchun foiz intensivligi $h \rightarrow 0$ da chegara (2) sifatida kiritiladi

$$\delta(n) = \lim_i i_t(n)$$

Shunday qilib, oshirilgan foiz stavkasining eng umumiy ko'rinishi olinadi:

$$S(n) = \int_0^n \exp[\delta(x) dx]$$

Uzliksiz foiz stavkasida $\delta(n) = \delta$ bo'lgan modelda. Ushbu

$$S(n) = P_0 e^{n\delta}$$

ko'rinishda formula hosil bo'ladi.

Butun bo'lmagan h o'rniga kiritish bilan butun $m = \frac{1}{h}$ oshirish foiz stavkasi an'anaviy shaklga ega bo'ladi:

$$S(n) = \left(1 + \frac{i^{(m)}}{m}\right)^{n \cdot m} \quad (3)$$

Bu yerda $i^{(m)}$ – yiliga bir marta hisoblangan nominal foiz stavkasi.

Oshirish multiplikatori yig'ish multiplikatoriga teskari sifatida kiritiladi

$$D(n) = S(n)^{-1} = \left(1 + \frac{i^{(m)}}{m}\right)^{-n \cdot m} \quad (4)$$

U bilan birga *chegirma stavkasi tushunchasi kiritiladi* (ingliz tilidan d bilan belgilanadi – discount). Doimiy foiz bilan

$$d^{(m)} = P_0 \left(1 - \exp\left(-\frac{\delta}{m}\right)\right)$$

Uni foiz stavkasi bilan bog'lash oson

$$i = \frac{d}{1-d} \quad (5)$$

Buni har qanday S_n uchun ko'rsatish mumkin

$$d < d^{(m)} < \delta < i^{(m)} < i$$

Masalan, ko'pincha milliy valyutadagi kapitallashuv stavkasini hisoblashda mamlakat Markaziy bankining qayta moliyalashtirish stavkasi xavf-xatarsiz stavka sifatida ishlatiladi. Ammo shuni esda tutish kerakki, qayta moliyalash stavkasi tabiatan buxgalteriya hisobi, (4) turdagi qo'shish formulalaridagi stavkalar esa foizlardir. Bunga

e'tibor bermaslik hisob-kitoblarni buzishi mumkin. Agar, masalan, Evropa Markaziy banki uchun odatiy bo'lgan kichik qiymatlarda buxgalteriya hisobi va foiz stavkalari qiymatlaridagi farq baholovchining hisob-kitoblaridagi odatdagi xatodan kam bo'lsa, masalan, Belorusiya sharoitida bu natijaga katta ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shunday qilib, nisbatan yaqinda 43% qayta moliyalash stavkasi yillik 75,44% foiz stavkasidan deyarli ikki baravar ko'p bo'ladi. To'plash simmetriyasi (foizlar, olinadigan annuitetlar, kompensatsiyalar) va kamaytirish (chegirma, oddiy annuitetlar, amortizatsiya) asosida moliyaviy matematika modelini aniq qurish qiziqarli, ammo bizning sharoitimizda amaliy emas. Shunga qaramay, buxgalteriya stavkalari (chegirma) faqat bank sohasida qo'llanilsada, johillik noto'g'ri amaliyotga olib kelishi (va olib kelishi) mumkin. Xuddi shu sababga ko'ra, talabalar bir tomondan moliyaviy matematikada, bankda va qiymatni baholashda, boshqa tomondan buxgalteriya hisobida amortizatsiya atamasidan foydalanishdagi farqga (ma'lum ma'noda, aksincha) ishora qiladilar. Fikrlash boshida berilganlarni ketma-ket o'tkazish orqali oltila moliyaviy omil kiritiladi (jadval. 1).

Chap ustunda joriy PV qiymati bilan bog'liq moliyaviy omillar, o'ng ustunda esa kelajakdagi FV qiymati mavjud. Har bir katakchada moliyaviy omilni aniqlaydigan asosiy formulalar, shuningdek ushbu omilni amalga oshiradigan Microsoft Excel moliyaviy funksiyasi mavjud.

Ko'paytuvchilarning raqamlanishi jadvallarda qabul qilingan ularning raqamli qiymatlariga mos keladi.

Jadval 1.

Moliyaviy omillarning asosiy formulalari

Kengaytma usullarini solishtirish

Oshirish usuli	Formula	Oshirish multiplikatori, S_n / P_0
i oddiy foiz stavkasi bo'yicha	$S_n = P_0(1 + in)$	$1 + in$
i murakkab foiz stavkasi bo'yicha	$S_n = P_0(1 + i)^n$	$(1 + i)^n$
$i^{(m)}$ nominal foiz stavkasi bo'yicha	$S_n = P_0 \left(1 + \frac{i^{(m)}}{m}\right)^{m \cdot n}$	$\left(1 + \frac{i^{(m)}}{m}\right)^{m \cdot n}$
δ oshirishning doimiy kuchi bo'yicha	$S_n = P_0 e^{\delta n}$	$e^{\delta n}$
$d^{(m)}$ nominal diskontstavkasi bo'yicha	$S_n = \frac{P_0}{\left(1 - \frac{d^{(m)}}{m}\right)^{m \cdot n}}$	$\left(1 - \frac{d^{(m)}}{m}\right)^{m \cdot n}$
d murakkab diskont stavkasi bo'yicha	$S_n = \frac{P_0}{(1 - d)^n}$	$\frac{1}{(1 - d)^n}$

d oddiy chegirma stavkasi bo'yicha	$S_n = \frac{P_0}{1 - nd}$	$\frac{1}{1 - nd}$
--------------------------------------	----------------------------	--------------------

Diskontlash usullarini taqqoslash

Chegirma usullari	Formula	Chegirma multiplikatori
d oddiy chegirma stavkasi bo'yicha	$P_0 = S_n(1 - nd)$	$1 - nd$
d murakkab diskont stavkasi bo'yicha	$P_0 = S_n(1 - d)^n$	$(1 - d)^n$
$d^{(m)}$ nominal chegirma stavkasi bo'yicha	$P_0 = S_n \left(1 - \frac{d^{(m)}}{m}\right)^{m \cdot n}$	$\left(1 - \frac{d^{(m)}}{m}\right)^{m \cdot n}$
δ doimiy o'sish kuchi bo'yicha	$P_0 = S_n e^{-\delta n}$	$e^{-\delta n}$
$i^{(m)}$ nominal foiz stavkasi bo'yicha	$P_0 = \frac{S_n}{\left(1 + \frac{i^{(m)}}{m}\right)^{m \cdot n}}$	$\frac{1}{\left(1 + \frac{i^{(m)}}{m}\right)^{m \cdot n}}$
i murakkab foiz stavkasi bo'yicha	$P_0 = \frac{S_n}{(1 + i)^n}$	$\frac{1}{(1 + i)^n}$
i oddiy foiz stavkasi bo'yicha	$P_0 = \frac{S_n}{1 + in}$	$\frac{1}{1 + in}$

Misol: 1

Iqtisodchi talaba 3 yil muddatga yillik 12% oddiy foiz stavkasi bo'yicha bankka 5 000 000 so'm pul qo'ydi. 3 yil oxirida talaba qancha foiz daromad oladi va jami qancha pulga ega bo'ladi?

Yechim:

Oddiy foiz formulasi:

$$S_n = P_0(1 + in)$$

bu yerda:

S_n — foiz daromadi

P_0 — boshlang'ich summa (kapital) = 5 000 000 so'm

i — yillik foiz stavkasi = 12% = 0,12

n — yillar soni = 3

Hisoblaymiz:

$$S_n = P_0(1 + in) = 5000000(1 + 0,12 \cdot 3) = 6800000$$

Jami pul miqdori:

Javob:

Talaba 3 yil oxirida 1 800 000 so'm daromad oladi va jami 6 800 000 so'mga ega bo'ladi.

Misol: 2

Iqtisodchi talaba 4 yilga yillik 10% murakkab foiz stavkasi bo'yicha bankka 6 000 000 so'm pul qo'ydi. Har yili foizlar kapitalga qo'shib boriladi. 4 yil oxirida talaba jami qancha pulga ega bo'ladi?

Yechim:

Murakkab foiz formulasi:

$$S_n = P_0(1+i)^n$$

bu yerda:

S_n — oxirgi jami summa

P_0 — boshlang'ich summa (kapital) = 6 000 000 so'm

i — yillik foiz stavkasi = 10% = 0,10

n — yillar soni = 4

Hisoblaymiz:

$$S_n = P_0(1+i)^n = 6000000(1+0,1)^4 = 8784600$$

Foiz daromadi:

$$I = S_n - P_0 = 8784600 - 6000000 = 2784600$$

Javob:

Talaba 4 yil oxirida jami **8 784 600 so'mga** ega bo'ladi, shu jumladan **2 784 600 so'm** — sof foiz daromadi.

IV. XULOSA

Yuqoridagi talqinda moliyaviy matematika usullaridan foydalanish quyidagilarga imkon beradi materialni taqdim etishni soddalashtiring va qo'llash uchun qulay amaliy natijalarga erishishni.

V. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Сафаева Қ. Молия математикаси Ўқув қўлланма. Т.: “Iqtisod-moliya”, 2007. 136 б.
2. Kellison, S. G. 2009. “The Theory of Interest”
3. Ross, S. A. 2014. “Corporate Finance”
4. Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. 2018.
5. Xashimov A.R., Babadjanov Sh.Sh., Xujaniyozova G.S. Т.: “Iqtisod-moliya”, 2019. 572 б.
6. Жалалова Н.А., Азатова С.Н. К. Эффективные методики преподавания математики в средней школе // Вестник науки и образования. – 2020. №. 6-2 (84). С. 28-30.
7. Шарипов А.С., Кеунимжаев М. К. Об инвариантах поверхностей, изометричных по сечениям // Теория управления и математическое моделирование. 2022. С. 255-258.

8. Sotvoldiyev A.I., Yuldashev S.A. Matematik modellashtirish va matematik model qurish metodlari // Pedagog respublika ilmiy jurnali. – 2023. – 5-son. 44-50 betlar.
9. Sotvoldiyev A.I. Kobb-Duglas ishlab chiqarish funksiyasi haqida. // Journal of New Century Innovations. Uzbekistan. 2023. Vol. 34, Issue 1. pp. 102-105.
10. Ostonaqulov. D.I. Aniqmas integral va uning ba’zi iqtisodiy tatbiqlari. // Journal of New Century Innovations, 34(1), 2023. 106-112.
11. Yuldashev Sanjarbek Arslon o’g’li. (2023). Moliyaviy ehtimollar nazariyasi. // Ta’lim innovatsiyasi va integratsiyasi, 5(1), 66-68.
12. Gafurjan Ibragimov, Omongul Egamberganova, Idham Arif Alias and Shraavan Luckraz. On some new results in a pursuit differential game with many pursuers and one evader. // AIMS Mathematics, 8(3): 6581-6589.
13. Azatova S.N Tenglamalarni yechishga o’rgatishda o’quvchilarda tartibga solish universal o’quv harakatlarini shakllantirish haqida. // Муаллим ҳам узликсиз билимлендирийў jurnali Uzbekistan. 2023. 173-178 betlar.
14. Omonov Sherzod Shavkat o’g’li. (2023). Integration of kaup’s loaded border system in the class of periodic functions. // Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development, 21, 1-6.
15. Sharipov A., Keunimjaev M. Existence and Uniqueness of Polyhedra with Given Values of the Conditional Curvature //International Electronic Journal of Geometry. 2023. T. 16. №. 1. C. 160-170.
16. Sharipov A., Keunimjaev M. Existence and Uniqueness of Polyhedra with Given Values of the Conditional Curvature at the Vertices. 2023.