EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH
Innovative Academy Research Support Center
UIF = 8.1 | SJIF = 5.685 www.in-academy.uz

OPSION NARXI BAHOSINING BINOMIAL MODELI

[1]Hakimova Dildora Abdig'affor qizi
Toshkent davlat Transport universiteti
"Oliy matematika" kafedra asisstenti
[2]Ochilova Nozima Komilovna
Toshkent davlat Transport universiteti
"Oliy matematika" kafedra assistenti
[3]Sadullayeva Mavjuda Ziyadullayevna
Toshkent davlat Transport universiteti
"Oliy matematika" kafedrasi kata o'qituvchisi
mavjuda1975m@mail.ru
https://www.doi.org/10.5281/zenodo.7980403

ARTICLE INFO

Received: 19th May 2023
Accepted: 28th May 2023
Online: 29th May 2023

KEY WORDS

Opsion muqobil narxlari, binomial model, Delphi dasturida aksiyalar bahosi.

ABSTRACT

Moliyaviy bozorlardagi eng muhim hosilaviy vosita opsion hisoblanadi. Opsion muqobil narxlarini aniqlash masalasining hozirda ahamiyati katta bo'lib, bu arbitraj holatlarini vujudga kelishini oldini oladi. Boshqa moliyaviy vositalar uchun qo'llaniladigan an'anaviy usullar opsion qiymatini to'g'ri aniqlashga imkon bermaydi, chunki risk ko'rsatkichi opsion asosida etgan aktivlarning qiymati va davomiylik muddati o'zgarishi bilan o'zgarib turadi. Ushbu muammoni hal qilish uchun bir necha xil modellar ishlab chiqilgan. Bu borada Evropa "call" opsioni narxi uchun Blek-SHouls modeli eng birinchilardan ishlab chiqilgan va asosiy model hisoblanadi. Tadqiqotning obyekti va predmeti bu Binomial model asosida opsion narxining qiymatini baholash olindi. Bu tadqiqotda "Delphi" dasturida aksiyalar bahosidagi o'zgarishlarning oqilona modellarida opsion qiymatini hisoblashni modellashtirish va sonli natijalar olish ilmiy yangilik sifatida olindi.

Qimmatli qog'ozlar bozorini matematik modelini qurish uchun quyidagi masalalarni hal qilishimiz kerak. Birinchi masala, kelishilgan shartnomadagi majburiyatni bajarilish muddati qancha bo'ladi? Ikkinchi masala, bu muddat uchun opsion shartnomasidagi sotish majburiyatining narxi qancha bo'lishi kerak? Uchinchi masala, shartnoma bo'yicha tomonlarning yutug'i, foydasi qancha bo'ladi? To'rtinchi masala, opsionga bozorda talab bo'lishi uchun kamroq, taklif bo'lishi uchun ko'proq, ikkala tomon uchun muqobil narx qancha bo'lishi kerak? Bizning asosiy maqsadimiz mana shu savollarga javob topish hisoblanadi. Bu masalalarning matematik modellarini qurish uchun quyidagi belgilashlar ishlatiladi:

1. Shartnomadagi kelishilgan muddat uchun N yoki n, t, T belgilar ishlatiladi. Bu yerda masala N ni aniqlash masalasidir. Yevropacha opsionda $n = N$ bo'ladi. Amerikacha opsionda shartnoma majburiyatining bajarilish vaqti $0 \leq n \leq N$ oraliqning ixtiyoriy momentida bo'lishi mumkin, lekin bunda "majburiyatlarni bajarish" (shartnomani to'xtatish) momenti "n" ni topish masalasi ham turadi.

2. Kelishilgan, sotish yoki sotib olish narxi "K" ni aniqlash masalasida aksiyalarning narxi o'zgarish tarixi (tendensiyalari) ni yaxshi bilgan holda o'rnatish, bashorat qilish kerak bo'ladi. $n=0$ aksiyaning boshlang'ich narxini S_0 deb belgilasak, vaqtning $n=k, 0\leq k\leq N$ momentidagi narxi S_k bo'ladi. Ko'p hollarda kelishilgan narx "K" ni shartnoma (opsion shartnomasi) tuzilayotgan vaqtdagi aksiyaning (tovarning) boshlang'ich narxi "S_0" deb olinadi, ya'ni $K=S_0$. Kelishilgan narx "K" ni boshqacha ham tanlash mumkin. Opsion turlari "K" ni tanlanishiga ham bog'liq. Masalan, opsion putda kelishilgan narxni

$$K=K_N=\min(S_0,S_1,\dots,S_N),$$

opsion kollda

$$K=K_N=\max(S_0,S_1,\dots,S_N),$$

Osiyo turidagi opsionlarda

$$K=K_N=\frac{1}{N+1}\sum_{k=0}^{N}S_k$$

kabi tanlanishi mumkin.

Boshlang'ich momentda ($n=0$), ya'ni opsion shartnomasi tuzilayotgan vaqtida tovarni (aksiyani) shu momentdagi narxi S_0 ma'lum bo'ladi. Agar $K=S_0$ deb kelishilsa bitim (opsion) "0" yutuqli opsion, agar $K<S_0$ deb kelishilsa, u holda opsion yutuqli opsion, agar $K>S_0$ bo'lsa, u holda opsion yutqazilgan, yutuqsiz opsion deyiladi. Yevropacha turdagi opsionda sotuvchi "K" ni kattaroq bo'lishini, sotib oluvchi esa yutuqqa erishish (put) , ko'proq foyda olish uchun "K" ni kichikroq (koll) bo'lishini xohlaydi, keyin kelishib bitim tuziladi.

3. Maqsad funksiyasi. Kelishilgan (N $yoki$ T) muddatda yoki shu muddat oralig'ida tomonlarning opsion shartnomadan daromadi (foydasi) muddat davomida narxni o'zgarishiga bog'liq bo'lgani sababli daromad funksiyasi uchun

$$f_N=f_N(S_0,S_1,\dots,S_N)$$

belgi ishlatiladi,bu yerda S_k $n=k$ ($0\leq k\leq N$) momentdagi aksiyaning narxi. $n=0$ da S_0-opsion shartnomasi tuzilayotgan vaqt (moment)dagi aksiyaning boshlang'ich narxi ma'lum bo'ladi. Kelgusida aksiya narxi o'zgaruvchan, tasodifiy bo'lgani uchun S_k lar tasodifiy miqdordir. Moliyaviy adabiyotlarda daromad funksiyasi f_N ni maqsad, majburiyat, to'lov, yutuq funksiyasi ham deyiladi. Maqsad funksiyasiga, shartnoma shartlariga, kelishuvga qarab opsionlar har xil ko'rinishga ega bo'lishi mumkin. Bu funksiya asosan shartnomaning muqobil narxlarini hisoblashda muhim rol o'ynaydi. Maqsad funksiyasini mohiyatini tushunish uchun, Yevropacha turdagi opsion-koll, ya'ni mijoz aksiyani N muddat oxirida, K narxda sotib olish shartidagi bitim misolida ko'rib chiqamiz. Bu holda sotib oluvchining daromadi $f_N=(S_N-K)^+$ bo'lib, u bu daromadga erishish imkoniyatiga ega bo'lishi uchun o'rtacha $C_N=Ef_N=E(S_N-K)^+$ badal(mukofot) to'laydi. Opsion egasi vaqtning N momentida, masalan, aksiyani S_N narxdan emas, kelishilgan "K" narxdan sotib olib, $(S_N-K)^+$ daromadga erishadi. Masalan, shu funksiyaga qarab emitent mijozga shunday shartlarda opsion shartnomasini tuzsangiz, f_N daromadga ega bo'lasiz. Buning uchun o'rtacha $C_N=Ef_N$ to'lov (badal, mukofot) to'laysiz deb, opsion shartnomasini tuzishni taklif etishi mumkin. Yevropacha turdagi opsion-putda maqsad funksiyasi $f_N=(K-S_N)^+$ ko'rinishga ega bo'ladi.

4. Endigi masala, kelishilgan muddatda, kelishilgan(o'rnatilgan) narxda aksiyani(tovarni) sotib olish huquqini beruvchi opsion shartnoma uchun mijoz qancha badal

to'lashi kerakligini aniqlashdir. Bu badalga opsion shartnomasining narxi(to'lov, mukofot) deyiladi. Bu narx qancha katta bo'lsa, sotuvchi(emitent) uchun shuncha yaxshi. Qancha kichik bo'lsa mijoz uchun shuncha yaxshi. Ikkala tomonni qanoatlantiruvchi narxga muqobil narx deyiladi va uning uchun C yoki "c", C_N, c_N, C_T kabi belgilar ishlatiladi. Bu narxni topish uchun tomonlarning foyda va xarajatlarini ko'rib chiqamiz. Faraz qilaylik opsion shartnomasi tuzildi va uning uchun mijoz C badal to'ladi deylik. U holda muddat oxirida mijozning daromadi

$$f_N(S_0, S_1, \dots, S_N) - C,$$

sotuvchining daromadi esa

$$C - f_N(S_0, S_1, \dots, S_N),$$

bo'ladi. Opsion narxi muqobil bo'lishi uchun

$$f_N(S_0, S_1, \dots, S_N) - C = C - f_N(S_0, S_1, \dots, S_N)$$

tenglik bo'lishi, bundan badal miqdori

$$C = f_N(S_0, S_1, \dots, S_N)$$

ekanligi kelib chiqadi. Bu yerda $(S_0, S_1, \dots, S_N)$ lar oldindan ma'lum deb olindi. Agar amalda ularni tasodifiyligini hisobga olsak, u holda muqobil narx o'rtacha quyidagiga teng bo'ladi:

$$C = Ef_N(S_0, S_1, \dots, S_N).$$

Demak, yuqoridagi mulohazalardan shuni xulosa qilib aytish mumkinki, opsion turlari opsion shartnomalarida majburiyatni bajarilish muddati, kelishilgan narx va maqsad funksiyasini ko'rinishiga qarab turli-tuman bo'lishi mumkin ekan.

Yuqoridagi mulohazalar asosida quyidagi opsion narxi bahosining binomial modellari ko'rib chiqildi:

Bir periodli va ko'p periodli binomial modellar. aktivning boshlang'ich vaqti S_0 va opsionning narxi f ga teng bo'lsin. Opsionning amal qilish muddati T va muddat oxirida opsionning narxi yangi S_0u qiymatga ko'tariladi yoki S_0d qiymatga pasayadi(bu yerda $u < 1, d < 1$). Agar aktivning narxi S_0u qiymatga ko'tarilsa, T vaqt momentida opsionning narxi f_u, aktivning narxi S_0d qiymatga pasaysa, opsionning narxi f_d bo'ladi. Portfel bir variant uchun qisqa pozitsiyaning Δ qismlari sonidagi aksiyalar bo'yicha uzoq pozitsiyadan iborat deb hisoblaymiz va portfel xavf-neytral bo'lgan Δ qiymatini izlaymiz. Agar T vaqt momentida aktivning narxi oshsa, portfelning qiymati $S_0u\Delta - f_u$, aktivning narxi kamaysa portfelning qiymati $S_0d\Delta - f_d$ bo'ladi. Ushbu munosabatlar (xavf-neytral narxlanish)ni tenglashtirib, Δ-aksiyalar sonini topamiz:

$$S_0u\Delta - f_u = S_0d\Delta - f_d\,, \qquad \Delta = \frac{f_u - f_d}{S_0u - S_0d}$$

Portfel xavf-xatarsiz bo'lgani uchun xavf-xatarsiz r foiz stavkasi bo'yicha daromad keltirishi kerak. Portfelning kelajakdagi qiymatini xavf-xatarsiz r foiz stavkasi bo'yicha diskontlashdan keyin portfelning joriy qiymati $P_0 = (S_0u\Delta - f_u) \cdot e^{-rT}$. Bu ifodani portfelni shakllantirish narxini belgilaydigan $S_0\Delta + f$ qiymatiga tenglashtiramiz. Bundan dastlabki vaqt momentidagi opsionning qiymati $f = S_0\Delta - (S_0u\Delta - f_u) \cdot e^{-rT}$ ga teng bo'ladi. Δ uchun ifodani almashtirib, biz opsionning qiymati uchun quyidagi ifodani olamiz:

$$f = e^{-rT}(pf_u + (1-p)f_d), \text{ bu yerda} = \frac{e^{rT} - d}{u - d}.$$

Misol. 3 oyda 21$ narxida ma'lum bir opsionni sotib olish uchun opsionning muqobil narxini topamiz. Bugungi kunda opsionning narxi 20$ va uch oy ichida opsionning narxi ikkita

EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH
Innovative Academy Research Support Center
UIF = 8.1 | SJIF = 5.685 www.in-academy.uz

qiymatni qabul qilishi mumkin: 22$ yoki 18$. Bu shuni anglatadiki, uch oy ichida opsioning narxi qimmatlashadi: agar aktivning narxi 1$ bo'lsa opsionning narxi 22$, agar aktivning narxi 0 ga teng bo'lsa, opsioning narxi 18$ ga teng bo'ladi.

Berilishi: $S_0 = 20\$, T = 3oy = 0{,}25\, yil,\ \ S_0u = 22\$,\ \ S_0d = 18\$$.

Bu yerda $u = \frac{22\$}{S_0} = \frac{22\$}{20\$} = 1{,}1$, $d = \frac{18\$}{S_0} = \frac{18\$}{20\$} = 0{,}9$

Agar aktivning narxi 20$ dan 22$ gacha oshsa, bizning portfelimizdagi aksiyalar qiymati 22Δ, opsion narxi $f_u = 1\$$, shuning uchun portfel narxi $22\Delta - 1$ ga teng bo'ladi. Agar aktivning qiymati 18$ ga tushsa, portfeldagi aksiyalar narxi 18Δ, opsion qiymati 0 ga teng(bu aktivning narxi uchun foydasiz). Shuning uchun butun portfelning qiymati 18Δ. Portfel xavf-xatarsiz deb tahmin qilinadi. Shuning uchun uning qiymati har ikkala holatda ham bir xil bo'lishi kerak; oddiy tenglama $22\Delta - 1 = 18\Delta$, bu yerda $\Delta = 0{,}25$. Shunday qilib, xavf-xatarsiz portfel 0,25 uchun uzoq pozitsiyadan iborat bo'lib, bitta opsion bo'yicha qisqa pozitsiyaning ulushi. Bunday xavf-xatarsiz portfel uchun portfelning har ikkala bahosi uchun opsionning amal qilish muddati tugagach aktiv qiymati $22 * 0{,}25 - 1 = 4{,}5$ bu yerda $18 * 0{,}25 = 4{,}5$. Arbitraj imkoniyati bo'lmagan taqdirda xavf-xatarsiz portfeli xavf-xatarsiz foiz stavkasi bo'yicha rentabellikka teng daromad keltirishi kerak. Xavf-xatarsiz foiz stavkasi yillik $r = 12\%$ bo'lsa, portfelning qiymati bugungi kunda xavf-xatarsiz foiz stavkasi bo'yicha diskontlangan kelajakdagi qiymatiga teng bo'lishi kerak.

$$P_0 = (S_0u\Delta - f_u) \cdot e^{-rT} = 4{,}5 * e^{0{,}12*0{,}25} = 4{,}3670.$$

Aktivning hozirgi qiymati ma'lum va 20$ ga teng, $\Delta = 0{,}25$. Keyin opsionning qiymati $f = S_0\Delta - (S_0u\Delta - f_u) \cdot e^{-rT} = 20 * 0{,}25 - 4{,}3670 = 0{,}633$. Shunday qilib, hozirgi vaqtda opsionning muqobil narxi 0,633$.

Yevropacha opsion uchun binomial model. Aytaylik, A kompaniyasi aksiyasining "bugungi" narxi $S_0 = 100$ bo'lsa va investor uning narxi oshishini ($S_1 = 120$) kutsa, ya'ni ($n = 0$ vaqtda) aksiyani sotib olsa va ($n = 1$ vaqtda) aksiyani sotsa, u $S_1 - S_0 = 120 - 100 = 20$ daromadga ega bo'ladi. Albatta, narxlar tushishi ham mumkin ($S_0 = 100, S_1 = 80$). $S_1 - S_0 = 80 - 100 = -20$. Shunday qilib ko'rib chiqilayotgan vaziyatda, quyidagi narx harakati mumkin bo'ladi:

$$S_0 = 100 \begin{array}{l} \nearrow \quad S_1 = 120 \\ \searrow \quad S_1 = 80 \end{array}$$

Bunda opsion narxida "katta" daromad (20 yoki 20%), shuningdek yo'qotishning "katta" xavfi mavjud (-20 yoki sotib olish narxining yo'qolishining 20% ini tashkil etadi). Ammo investorning asosiy qimmatli qog'ozlar bozoridagi xatti-harakatlarining tavsiflangan strategiyasidan tashqari (bu holda, opsionni sotib olish va sotish) u qimmatli qog'ozlar bozorida quyidagi imkoniyatga ega: $n = 1$ vaqtda koll opsionini sotib olish, ya'ni $K = 100$. Keyin agar $S_0 = 100$ va $S_1 = 120$ bo'lsa, investor kelishilgan $K = 100$ bahoda opsionni sotib oladi va darhol uni bozor narxi ($S_1 = 120$) da sotadi, $(S_1 - K)^+ = 20$. Albatta kelishilgan narxda ($K = 100$) sotib olish huquqini beradigan bunday opsionni sotib olish uchun opsionga ma'lum bir "mukofot" to'lash kerak. Bu "mukofot" $C_1 = 10$ bo'lsin. Keyin opsion bahosi ko'tarilgan taqdirda ($S_0 = 100 \uparrow S_1 = 120$) opsion xaridorining sof daromadi 10 ga teng bo'ladi. Narx pasayganda ($S_0 = 100 \downarrow S_1 = 80$) opsionni sotib oluvchi uni amalga oshirish uchun (agar uni arzonroq bozor narxida $S_1 = 80$ sotib olish mumkin bo'lsa, $K = 100$ da ulush sotib olish asossizdir) u opsion uchun to'lagan "mukofot" (10) iga teng zarar ko'radi. Shunday qilib, koll opsioniga murojaat qilish (hosilaviy qimmatli qog'ozlarning turi sifatida) investorning xavfini kamaytiradi(hozirda 20 birlik yo'qotish atigi 10 birlik yo'qotishga kamayadi). Bunda kichik bo'lsayam daromad mavjud (20 o'rniga 10). Shu ma'noda aytish mumkinki, narxlarning oshishi koll opsionini sotib olishga asoslangan. Opsionlarni to'g'ridan-to'g'ri sotib olish va sotishga asoslangan strategiyadan ko'ra mumkin bo'lgan yo'qotishlardan ko'proq himoya qiladi. Keling, "ayiq" larni ko'rib chiqaylik. Narxlarning pasayishiga umid qilgan spekulyator (bu holda aksiyalar) . Aslida ko'pgina bozorlar sotuvchida bo'lmasligi mumkin bo'lgan aksiyalarni sotish bo'yicha operatsiyalarni ta'qiqlamaydi. Tasavvur qilaylik, bunday bitim $n = 1$ vaqtda 100 bahoda sotish uchun qilingan, bitim unga 20 birlik daromad keltiradi. Agar $S_1 = 120$ bo'lsa, "ayiq" ning yo'qotishlari 20 birlikka teng bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, yana "katta" daromad olish mumkin, ammo "katta" yo'qotishlar ham olish mumkin.

"Buqa" singari "ayiq" ham hosilaviy qimmatbaho qog'ozlar bozoriga murojaat qilish imkoniyatiga ega. U masalan, sotish opsionini sotib olishi mumkin(yana 10 birlik narxida va $K = 100$), unga $K = 100$ bahoga ega bo'lmasligi mumkin bo'lgan ulushni sotish huquqini beradi. Keyin agar $S_1 = 80$ u ushbu "bozor" narxida aksiyani sotib oladi va uni opsion shartnomasi shartlarida nazarda tutilgan $K = 100$ narxda sotadi. To'langan mukofotni hisobga olgan holda, sof daromad narxlar pasayganda $20 - 10 = 10$ birlik bo'ladi($S_0 = 100 \downarrow S_1 = 80$). Agar narxlar ko'tariladigan bo'lsa, unda "ayiq" 10 birlik yo'qotadi. Shunday qilib, sotish opsionini sotib olish spekulyativ riskni kamaytiradi. Shunga mos ravishda mumkin bo'lgan spekulyativ daromadni kamaytiradi. Yuqoridagi sonli xarakteristikalar o'zboshimchalik bilan qabul qilingan, garchi ular umuman olganda hosilaviy qimmatbaho qog'ozlarning "spekulyativ" va "himoya" rolini to'g'ri ko'rsatib beradi.

Opsionlar bilan bog'liq asosiy masalalardan biri bu opsion shartnomasini sotib olish uchun to'lanishi kerak bo'lgan "mukofot" ning muqobil narxini qanday hisoblashdir. Bu masala qimmatbaho qog'ozlar bozorida xaridorni ham, sotuvchini ham qiziqtiradi. Ular uchun olingan "mukofot"ni qanday tasarruf etish masalasi ham shartnomada ko'rsatilgan shartlarning bajarilishini kafolatlash uchun muhimdir. Albatta, emitentni Yevropa tipidagi opsionlar va opsion shartnomalari bozorida "tashlab yuborilganda" uning umumiy daromadlari va zararlari haqidagi masala ham qiziqtiradi. E'tibor bering, ayrim hosilaviy qimmatbaho qog'ozlarni hisoblash nazariyasida qaysi modellar asosiy qimmatbaho qog'ozlarni tavsiflashiga, qimmatbaho qog'ozlar bozorining tuzilishi va faoliyatiga oid farazlarga bog'liq. Shu nuqtai-nazardan, binomial CRR modeli bilan tavsiflangan bozor Koks-Ross-Rubinshteyn modeli eng oddiy model hisoblanadi. Garchi ushbu model sodda bo'lsada, shunga qaramay, u umumiy tamoyillarni tushunish va qimmatbaho qog'ozlar bozoridagi qarorlar bilan bog'liq bo'lgan "arbitrajsiz" g'oyalarga asoslangan hisoblash texnikasini uchun misolida ko'rsatishning eng oson yo'lidir. Shu bilan birga, opsionlar qiziqarli bo'lganligi, fond bozori qarorlari bilan bog'liq boshqa ko'plab muammolar opsionlar tilida shakllantirilishi yoki oddiy, ammo samarali "xedjlash" g'oyasiga asoslangan opsion shartnomalarini hisoblash uchun yaxshi ishlab chiqilgan texnikadan foydalanishi mumkinligi uchun ham bu modelga katta e'tibor beriladi.

CRR modelida (B,S)- bozor ikki aktivdan iborat: $B = (B_n)$ - bank hisobvarag'i va $S = (S_n)$-aksiyalar.

$$\Delta B_n = rB_{n-1},$$
$$\Delta S_n = \rho_n S_{n-1},$$

bu yerda (ρ_n) – bog'liqsiz bir xil taqsimlangan tasodifiy miqdorlar ketma-ketligi bo'lib, u ikkita a va b qiymatlar qabul qiladi $(a < b)$ va r-foiz stavka , $-1 < a < r < b$.

Talablarga qo'shimcha ravishda berilgan dastlabki filtr deb taxmin qilinadi ehtimollik fazosi $(\Omega, F, (F_n), P)$ $\rho = (\rho_n)$

$P(\rho_n = b) = p,\ P(\rho_n = a) = q,$

$p + q = 1,\ 0 < p < 1,$ bu yerda har bir n miqdor uchun ρ_n F_n o'lchanadi. Ko'rib chiqilayotgan modelda barcha tasodifiylik, majoziy ma'noda "kirish" ρ_n miqdorlari orqali va shuning uchun elementar fazo sifatida Ω hodisalar olinishi mumkin yoki fazo $\Omega_N = \{a, b\}^N$, $x = (x_1, x_2, \dots, x_N)$ $x_n = a$ yoki b agar $n \leq N$, yoki fazo $\Omega_\infty = \{a, b\}^\infty$, fazo oxirgi $x = (x_1, x_2, \dots)$ $x_n = a$ yoki b agar $n \in \{1,2, \dots\}$. Agar $\rho_n(x) = x_n$,

$P_n = P_n(x_1, x_2, \dots, x_n)$, bu yerda $n \leq N$ yoki $n < \infty$.

Agar $\nu_b(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{i=1}^{n} I_b(x_i)$ - $x_i, i \leq n$

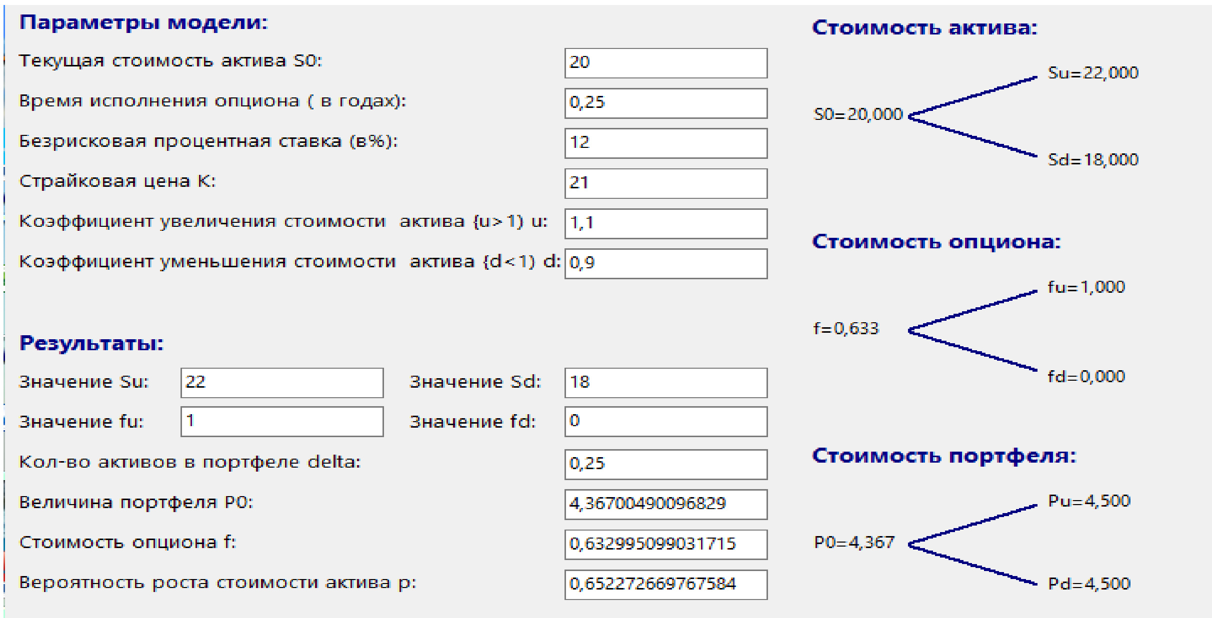
$$P_n(x_1, x_2, \dots, x_n) = p^{\nu_b(x_1,x_2,\dots,x_n)} q^{n-\nu_b(x_1,x_2,\dots,x_n)}$$

$\widetilde{P}_n(x_1, x_2, \dots, x_n) = \tilde{p}^{\nu_b(x_1,x_2,\dots,x_n)} \tilde{q}^{n-\nu_b(x_1,x_2,\dots,x_n)}$,

bu yerda $\tilde{p} = \frac{r-a}{b-a}, \tilde{q} = \frac{b-r}{b-a}$.

$\widetilde{P}_n = \underbrace{\tilde{Q} \otimes \dots \otimes \tilde{Q}}_{n\ marta}$.

Turli xil turdagi opsionlarning narxi uchun binomial modellarni kompyuterda qurish. Bir periodli opsion uchun binomial modelni Delphi dasturida hisoblaymiz.



Xulosa: Yuqoridagi jadvallarga ko'ra opsion parametrlari qiymatlariga har xil qiymatlar berishimiz bilan model qiymatlari ham o'zgarib borar ekan. Biz parametrlarga istalgan qiymatimizni berib, natijalar olishimiz mumkin.

References:

1. Дж. К. Халл, Опционы, фьючерсы и другие производные финансовые инструменты - Издательский дом Вильямс, Москва. Санкт-Петербург, Киев, 2008
2. Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики, том 1 «Факты и модели» и том 2 «Теория» - изд-во ФАЗИС, М., 1998.
3. Меньшиков И.С. Финансовый анализ ценных бумаг. Курс лекции - М., Финансы и статистика, 1998. 360 с.
4. Буренин А.Н. Рынок ценных бумаг и производных финансовых инструментов. – М.НТО им.Вавилова, 2009.
5. Башарин Г.В. Начало финансовой математики –М.: ИНФЛА-М, 1997