

ISSN: 2545-0573

MOLIYAVIY INSTRUMENTLAR – DERIVATIVLARNING QO‘LLANILISH MODELLARI

Akbarova N.

JIDU Tashqi iqtisodiy faoliyat magistranti

Bakoyeva G.

JIDU, PhD, Xalqaro savdo va investitsiyalar kafedrasida dotsenti

ARTICLE INFO.

Kalit so‘zlar:

Derivativlar, matematik modellar, modellarning implementatsiyasi, moliya bozorida derivativlarning qo‘llanilishi.

Annotatsiya

Mazkur maqolada derivativlarning qo‘llanilish modellari ko‘rib chiqiladi va qisqacha tahliliy fikrlar beriladi. Derivativlarning matematik modellarining ahamiyati yoritiladi.

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2022 LWAB.

Maqolaning tuzilishi: maqola kirish, amaliy qism, tahlil, xulosa va takliflar hamda foydalanilgan manbalardan iborat.

Kirish: moliyaviy derivativlarning modellarini amalga oshirish – bu moliyaviy derivativlar modellari uchun VBA (visual basic application)da ilg‘or amalga oshirish usullarini kompleks ko‘rib chiqishdir. Monte-Karlo simulyatsiyasi kontekstida, shuningdek, panjara va PDE usullari uchun kengroq ta‘kidlaydi. Uning baholashga o‘ziga xos yondashuvi, ham raqamli, ham hisoblash nuqtayi nazaridan samarali amalga oshirilishini ta‘kidlab, uni bebaho manbaga aylantiradi.

Adabiyotlar sharhi: “*Moliyaviy derivativlarning matematik modellari*” ko‘pgina qimmatli qog‘ozlar uchun umumiy bo‘lgan martingale bahosi tamoyillariga e‘tiborni qaratgan holda, moliyaviy muhandislik yondashuvidan foydalangan holda lotinlarni modellashtirish nazariyasi bo‘yicha darslikdir. Qimmatli qog‘ozlar va qat‘iy daromad bozorlarida sotiladigan moliyaviy derivativlarning keng doirasi baho, xedjlash va ularning risklarini boshqarish jihatlariga urg‘u berib, tahlil qilindi. Taniqli *Blek-Skoulz-Mertonning opsiya narxlash modeli* formulasidan boshlab, o‘quvchilar eng so‘nggi derivativ narxlash modellari va foiz stavkalari modellari bo‘yicha yangi yutuqlar bo‘yicha matn orqali yo‘l-yo‘riq ko‘rsatadilar. Har xil turdagi derivativ narxlash modellarini yechishning analitik usullari va raqamli usullari ta‘kidlangan.

Doimiy vaqtli martingal narxlari nazariyasi diskret vaqt doirasidagi moliyaviy iqtisodiyotning asosiy tamoyillarini tahlil qilish orqali asoslanadi. Turli xil ekzotik kapital va qat‘iy daromad hosilalarining yopiq shakldagi formulalarining katta to‘plami hujjatlashtirilgan. Eng so‘nggi tadqiqot natijalari va metodologiyalari har bir bobning oxiridagi keng ko‘lamli mashqlar to‘plami orqali o‘quvchilarga taqdim etiladi.

Yue-Kuen Kvok Gonkong fan va texnologiya universitetining matematika professori. U 80 dan ortiq tadqiqot ishlari va bir nechta kitoblar, jumladan, Amaliy kompleks o'zgaruvchilar muallifi. U Journal of Economic Dynamics and Control and Asia-Pacific Financial Markets jurnalining yordamchi muharriri.

Asosiy qism: moliyaviy derivativlar ma'lum bir moliyaviy vosita yoki ko'rsatkich yoki tovar bilan bog'langan moliyaviy vositalar bo'lib, ular orqali o'ziga xos moliyaviy risklarni moliya bozorlarida sotish mumkin. Moliyaviy derivativlar bo'yicha operatsiyalar ular bog'lanishi mumkin bo'lgan asosiy operatsiyalar qiymatining ajralmas qismi sifatida emas, balki alohida operatsiyalar sifatida ko'rib chiqilishi kerak. Moliyaviy derivativning qiymati aktiv yoki indeks kabi asosiy obyekt narxidan kelib chiqadi. Qarz vositalaridan farqli o'laroq, asosiy qarzni to'lash uchun avans berilmaydi va hech qanday investitsiya daromadi hisoblanmaydi. Moliyaviy derivativlar risklarni boshqarish, xedjlash, bozorlar o'rtasidagi arbitraj va chayqovchilik kabi bir qator maqsadlarda qo'llaniladi.

1973-yilda Chikagoda opsion savdosi joriy etilganidan beri derivativlar risklarni samarali ajratish va uzatish imkonini berish orqali kapital bozorlari evolyutsiyasini shakllantirdi. Moliyaviy vositachilar derivativlar chayqovchilar va xedjerlar uchun davlat to'lovlarini moslashtirish uchun mukammal vosita ekanligini darhol tan oldilar. Binobarin, uyushgan birjalarda hamda birjadan tashqari bozorlarda sotiladigan derivativ shartnomalar hajmi va har xil turlari barqaror o'sib bordi. Ushbu muvaffaqiyatning katalizatorlari moliyaviy nazariyaning rivojlanishi va narxning murakkab matematik modellari, real vaqtda ma'lumotlarning mavjudligi, texnologik innovatsiyalar (ayniqsa, tobora kuchayib borayotgan kompyuterlar), shuningdek, ochiq savdodan elektron savdoga o'tish edi. Bugungi kunda biz derivativlar deyarli har qanday moliyaviy shartnomaning muhim xususiyatiga aylangan darajaga yetdik. Ular kompaniyalar va jismoniy shaxslarning sarmoya kiritish, kapitalni oshirish va hatto xavfni o'lchash, boshqarish va tushunish usullarini o'zgartirdi.

Derivativlar bilan bog'liq asosiy risklar (masalan, kredit, bozor, operatsion va huquqiy risklar va boshqalar) ko'plab moliyaviy institutlar va firmalar o'zlarining an'anaviy bizneslarida duch keladigan risklardan farq qilmaydi. Biroq, derivativlar bilan bog'liq risklar, ularning dinamik tabiati, to'lovlarning nosimmetrikligi va derivativ pozitsiyalarining yashirin leverageligi tufayli baholash va boshqarish uchun ancha murakkab bo'lishi mumkin.

1973-yilda Fisher Blek, Robert Merton va Myron Skoulz tomonidan ishlab chiqilgan Blek-Skoulz modeli joriy aksiyalar bahosi, kutilayotgan dividendlar, opsionning ishlamay narxi, kutilayotgan qiymatdan foydalangan holda opsion shartnomasining nazariy qiymatini hisoblashda keng qo'llaniladigan birinchi matematik usul bo'ldi.

Dastlabki tenglama Blek va Skoulzning 1973-yilda Journal of Political Economy jurnalida chop etilgan "Opsionlar va korporativ majburiyatlarning bahosi" nomli maqolasida kiritilgan. Robert C. Merton ushbu maqolani tahrirlashda yordam bergan. O'sha yilning oxirida u "The Bell Journal of Economics and Management Science" jurnalida o'zining "Ratsional opsion narxlari nazariyasi" nomli maqolasini nashr etdi, bu modelning matematik tushunchasi va qo'llanilishini kengaytirdi va "Black-Scholes opsion narxining nazariyasi" atamasini yaratdi.

1997-yilda Skoulz va Merton "derivativlar qiymatini aniqlashning yangi usuli"ni topishdagi ishlari uchun iqtisod fanlari bo'yicha Nobel xotira mukofoti bilan taqdirlandilar. Blek ikki yil oldin vafot etgan va shuning uchun laureat bo'lishi mumkin emas edi, chunki Nobel mukofotlari vafotidan keyin berilmaydi; ammo Nobel qo'mitasi uning Blek-Skoulz modelidagi rolini tan oldi.

Blek-Skoulzning ta'kidlashicha, aksiyalar yoki fyuchers shartnomalari kabi vositalar doimiy siljish va o'zgaruvchanlik bilan tasodifiy yurishdan keyin narxlarning lognormal taqsimotiga ega bo'ladi. Ushbu taxmindan va boshqa muhim o'zgaruvchilarda faktoringdan foydalangan holda, tenglama Yevropa uslubidagi qo'ng'iroq opsionining narxini chiqaradi.

Blek-Skoulz tenglamasi beshta o'zgaruvchini talab qiladi. Ushbu kirishlar o'zgaruvchanlik, asosiy aktivning narxi, opsionning narxi, opsionning amal qilish muddati tugaguniga qadar vaqt va risksiz

foiz stavkasi. Ushbu o'zgaruvchilar yordamida opsiyon sotuvchilari o'zlari sotayotgan opsiyonlar uchun oqilona narxlarni belgilashlari nazariy jihatdan mumkin.

Bundan tashqari, model og'ir sotiladigan aktivlarning narxi doimiy siljish va o'zgaruvchanlik bilan geometrik Brownian harakatidan keyin sodir bo'lishini taxmin qiladi. Birja opsiyoniga qo'llanilganda, model aksiya narxining doimiy o'zgarishini, pulning vaqt qiymatini, opsiyonning amal qilish narxini va opsiyonning amal qilish muddatini o'z ichiga oladi.

Blek-Skoulz modeli ma'lum taxminlarni keltirib chiqaradi:

- Opsiyonning amal qilish muddati davomida dividendlar to'lanmaydi;
- Bozorlar tasodifiy (ya'ni, bozor harakatlarini oldindan aytib bo'lmaydi);
- Opsiyonni sotib olishda tranzaksiya xarajatlari yo'q;
- Asosiy aktivning risksiz darajasi va o'zgaruvchanligi ma'lum va doimiydir;
- Asosiy aktivning daromadlari log-normal taqsimlanadi.

Variant Yevropa bo'lib, faqat amal qilish muddati tugashi bilan amalga oshirilishi mumkin.

Blek-Skoulzning asl modeli opsiyonning amal qilish muddati davomida to'langan dividendlarning ta'sirini hisobga olmagan bo'lsa-da, model ko'pincha asosiy aksiyaning sobiq dividend sanasi qiymatini aniqlash orqali dividendlarni hisobga olish uchun moslashtiriladi. Model, shuningdek, muddati tugashidan oldin amalga oshirilishi mumkin bo'lgan opsiyonlarning ta'sirini hisobga olish uchun ko'plab opsiyonlarni sotuvchi market-meykerlar tomonidan o'zgartiriladi.

Shu bilan bir qatorda, ko'proq sotiladigan Amerika uslubidagi opsiyonlarning narxini aniqlash uchun firmalar binomial yoki trinomial model yoki Bjerksund-Stensland modelidan foydalanadilar.

Blek-Skoulz modeli formulasi: formulaga kiritilgan matematika murakkab va qo'rqitishi mumkin. Yaxshiyamki, o'z strategiyangizda Blek-Skoulz modellashtirishdan foydalanish uchun matematikani bilishingiz yoki hatto tushunishingiz shart emas. Opsiyon treyderlari turli xil onlayn opsiyon kalkulyatorlaridan foydalanish imkoniyatiga ega va bugungi kundagi ko'pgina savdo platformalari hisob-kitoblarni amalga oshiradigan va opsiyon narxlari qiymatlarini chiqaradigan ko'rsatkichlar va elektron jadvallarni o'z ichiga olgan ishonchli opsiyon tahlil vositalariga ega.

Blek-Skoulz koll opsiyon formulasi aksiyalar narxini umumiy standart normal ehtimollik taqsimoti funksiyasiga ko'paytirish yo'li bilan hisoblanadi. Shundan so'ng, ish tashlash narxining sof joriy qiymati (NPV) yig'ilgan standart normal taqsimotga ko'paytiriladi, oldingi hisob-kitobning natijaviy qiymatidan chiqariladi.

Matematik belgilarda:

$$C = S_t N(d_1) - Ke^{-rt} N(d_2)$$

Bu yerda, $d_1 = \frac{\ln \frac{S_t}{K} + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma_s \sqrt{t}}$ va

$$d_2 = d_1 - \sigma_s \sqrt{t}$$

Bu yerda,

C – call option narxi

S – joriy aksiya narxi

K – strike narxi

r – risksiz foiz stavka

t – to‘yinish davrigacha vaqt

N – normal taqsimot.

Yuqorida aytib o‘tilganidek, Blek-Skoulz modeli faqat Yevropa opsiyonlarini baholash uchun ishlatiladi va AQSh opsiyonlarining amal qilish muddati tugashidan oldin amalga oshirilishini hisobga olmaydi. Bundan tashqari, model dividendlar va risksiz stavkalar doimiy bo‘lishini nazarda tutadi, ammo bu haqiqatda to‘g‘ri bo‘lmasligi mumkin. Model shuningdek, o‘zgaruvchanlik opsiyonning amal qilish muddati davomida doimiy bo‘lib qoladi deb taxmin qiladi, chunki bunday emas, chunki volatillik talab va taklif darajasiga qarab o‘zgarib turadi.

Blek-Skoulz modeli faqat Yevropa opsiyonlarini baholash uchun ishlatiladi va Amerika opsiyonlari amal qilish muddati tugashidan oldin amalga oshirilishi mumkinligini hisobga olmaydi. Bundan tashqari, model dividendlar, o‘zgaruvchanlik va risksiz stavkalar opsiyonning amal qilish muddati davomida o‘zgarishini nazarda tutadi.

Soliqlar, komissiyalar yoki savdo xarajatlari yoki soliqlarni hisobga olmaslik ham real natijalardan chetga chiqadigan baholarga olib kelishi mumkin.

Merton modeli – bu kompaniya qarzining kredit riskini baholash uchun ishlatiladigan tahlil modeli. Tahlilchilar va investorlar Merton modelidan kompaniyaning moliyaviy majburiyatlarini bajarish, qarzlarga xizmat ko‘rsatish va kredit defoltiga tushib qolish ehtimolini baholash uchun qanchalik qodir ekanligini tushunish uchun foydalanadilar.

Merton modeli quyidagi asosiy taxminlarni keltirib chiqaradi:

- Barcha variantlar Yevropa va faqat amal qilish muddati tugashi bilan amalga oshiriladi;
- Dividendlar to‘lanmaydi;
- Bozor harakati oldindan aytib bo‘lmaydigan (samarali bozorlar);
- Hech qanday komissiya kiritilmagan;
- Asosiy aksiyalarning o‘zgaruvchanligi va risksiz stavkalari doimiydir;
- Asosiy aksiyalarning daromadlari muntazam ravishda taqsimlanadi.

Formulada e‘tiborga olingan o‘zgaruvchilar qatoriga opsiyon narxlari, joriy asosiy narxlar, xavf-xatarsiz foiz stavkalari va amal qilish muddati tugashiga qadar bo‘lgan vaqt kiradi. 1974-yilda Robert Merton kompaniyaning o‘z kapitalini uning aktivlari bo‘yicha opsiyon sifatida modellashtirish orqali kompaniyaning kredit riskini baholash modelini taklif qildi.

Bu usul Blek-Skoulz-Merton opsiyon narxlash modelidan foydalanish imkonini beradi.

Merton modeli defolt xavfi va kompaniyaning aktivlari o‘rtasidagi tarkibiy munosabatlarni ta‘minlaydi.

Robert C. Merton taniqli amerikalik iqtisodchi va Nobel Memorial mukofoti laureati bo‘lib, u o‘zining birinchi aktsiyasini 10 yoshida munosib ravishda sotib oldi. Keyinchalik u Kolumbiya universitetida fan bakalavri, Kaliforniya texnologiya institutida fan magistri (Cal Tech) darajasini oldi. Massachusetts Texnologiya Institutida (MIT) iqtisod fanlari doktori, keyinchalik u 1988-yilgacha professor bo‘ldi. MIT da u moliyaviy dunyoda qo‘llash uchun innovatsion va pretsedentli g‘oyalarni ishlab chiqdi va nashr etdi.

Xulosa

Blek va Skoulz, Mertonning MITda ishlagan davrida, opsiyonni himoya qilish orqali tizimli xavfni yo‘q qilish haqida tanqidiy fikrni ishlab chiqdilar. Keyin Merton opsiyonni xedjlash barcha xavflarni bartaraf etishini ko‘rsatadigan derivativ ishlab chiqdi. Blek va Skoulz 1973-yildagi “Opsiyalarning narxlari va

korporativ majburiyatlar” nomli maqolalarida Mertonning formulaning hosilasini tushuntirgan hisobotini kiritdilar. Keyinchalik Merton formula nomini Blek-Skoulz modeliga o‘zgartirdi.

Derivativ narxi modellari investorlar tomonidan derivativning haqiqiy qiymatining obyektiv o‘lchovini topishga urinish uchun qo‘llaniladigan usullardir. Keyinchalik, bu munosib investitsiya yoki yo‘qligini bilish uchun uning haqiqiy bozor narxi bilan taqqoslanadi. Har bir model derivativga ta’sir qiluvchi turli ma’lum omillarni hisobga oladi. Hosilaviy narxlash modellari obyektiv tarzda ishlasa-da, model qamrab oladigan omillarni tanlashning o‘zi subyektivdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Moliyaviy derivativlarning modellarini amalga oshirish: VBA bilan obyektga yo‘naltirilgan ilovalar, Nik Webber, ISBN: 978-0-470-66184-0, 2011-yil sentabr, 692 sahifalar.
2. XVFnig to‘lov balansi statistikasi qo‘mitasi, Vashington, D.C., 1998 yil 21-23 oktabr, Moliyaviy derivativlar
3. Moliyaviy hosilalarning matematik modellari, Mualliflar: (affillanganliklarni ko‘rish) Yue-Kuen Kvok, Matematik moliya bo‘yicha eng dastlabki kirish darsliklaridan biri edi. 1-nashr tomonidan yaratilgan yaxshi obro‘. Qo‘shimcha materialni o‘z ichiga oladi: sn.pub/extras
4. Fisher Blek va Myron Skoulz, “Opsiyonlar va korporativ majburiyatlarning bahosi”. “Siyosiy iqtisod” jurnali, 81-jild, 3-son, 1974, 637-654-betlar.
5. Robert C. Merton, “Ratsional opsiyon narxlari nazariyasi”. Bell Journal of Economics and Management Science, 4-jild, № 1, 1973 yil, 141-183-betlar.
6. Nobel mukofoti. 1997-yil Alfred Nobel xotirasiga iqtisod fanlari bo‘yicha Sveriges Riksbank mukofoti: Robert C. Merton Myron Skoulz, <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/1997/press-release/>