



# O‘ZBEKISTON SUG‘URTA BOZORI

VOL. 3 ISS: 2 (2026)

INSURANCE MARKET OF UZBEKISTAN СТРАХОВОЙ РЫНОК УЗБЕКИСТАНА

INSURANCE



| №   | MUNDARIJA   | Page |
|-----|---|------|
| 1.  | <b>QISHLOQ XO'JALIGI SUG'URTASIDA AKTUAR HISOBLARNI QULLASH VA RIVOSHLANTIRISH MASALALARI</b><br><i>Nurullaev Abdulaziz Sirojiddinovich</i>   | 5    |
| 2.  | <b>SUG'URTA KOMPANIYALARI MOLIYAVIY XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHDA XORIJ TAJRIBASI</b><br><i>Nosirov Jasur Tursunpulotovich</i>   | 9    |
| 3.  | <b>ESG TAMOYILLARI ASOSIDA SUG'URTA XIZMATLARINI RIVOJLANTIRISH</b><br><i>Yuldashev Obiddin Toshmurzayevich, Yusupov Akbar Haydarovich</i>  | 14   |
| 4.  | <b>SUG'URTA SOHASIDA INNOVATSION MARKETING VA RAQAMLI REKLAMA STRATEGIYALARINI JORIY ETISH YO'NALISHLARI</b><br><i>Yuldashev Obiddin Toshmurzayevich, Raxmonberganov Surojbek Uktamboy o'g'li</i> | 18   |
| 5.  | <b>MIJOZLAR QAMROVINI OSHIRISH UCHUN SUG'URTA KOMPANIYALARIDA TIZIMLI MARKETING STRATEGIYALARINI AMALGA OSHIRISH</b><br><i>Raxmonberganov Surojbek Uktamboy o'g'li</i>                            | 21   |
| 6.  | <b>O'ZBEKISTON SUG'URTA TASHKILOTLARI FAOLIYATIDA KORPORATIV BOSHQARUV TIZIMINING HOLATI: MAVJUD MUAMMOLAR VA RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI</b><br><i>Xasanov Farrux Ravshanovich</i>                  | 25   |
| 7.  | <b>PENSIYA SUG'URTASINI AMALIYOTGA JORIY ETISHNING ZARURIYATI VA DOLZARBLIGI</b><br><i>Yo'ldoshoval Aziza Muzaffar qizi</i>   | 28   |
| 8.  | <b>BANK XIZMATLARINI SUG'URTALASHNING ILMIY-NAZARIY ASOSLARI</b><br><i>Tog'ayniyazov Shohzodbek Ural o'g'li</i>   | 30   |
| 9.  | <b>O'ZBEKISTON SUG'URTA BOZORIDA KOMPANIYALARNING MOLIYAVIY KO'RSATKICHLARI DINAMIKASI</b><br><i>Iminova Nurjahon Qodirjon qizi</i>   | 34   |
| 10. | <b>QISHLOQ XO'JALIGIDA SUG'URTA FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISH</b><br><i>Djumayev Jonibek O'rinovich</i>  | 38   |
| 11. | <b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРЕСТРАХОВОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УЗБЕКИСТАНЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СТРАХОВОГО СЕКТОРА</b><br><i>Муминова Ансора Улдузбек кизи</i>                                 | 42   |
| 12. | <b>СОВРЕМЕННЫЕ ДРАЙВЕРЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ В СТРАХОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ</b><br><i>Жиянова Наргиза Эсанбоевна, Зохидова Диёра Улдузбек кизи</i>                          | 45   |
| 13. | <b>O'ZBEKISTONDA QISHLOQ XO'JALIGI SUG'URTASI BOZORINI RIVOJLANTIRISHNING INSTITUTSIONAL MEXANIZMLARI</b><br><i>Madiyev Abbas Nosirovich</i>  | 50   |
| 14. | <b>QISHLOQ XO'JALIGI RISKLARINING XUSUSIYATLARI VA ULARNI ILMIY TASNIFLASH METODOLOGIYASI</b><br><i>Qo'ldoshev Qamariddin Mansurovich</i>   | 53   |
| 15. | <b>O'ZBEKISTONDA SUG'URTA TASHKILOTLARI TO'LOV QOBILIYATINI TA'MINLASH MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH YO'NALISHLARI</b><br><i>Xattabov Murodulla Batirovich</i>                                 | 56   |
| 16. | <b>KORXONALAR SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA MOLIYAVIY BOSHQARUVNING AHAMIYATI</b><br><i>Muratova Saodat Igamnazar qizi</i>   | 59   |
| 17. | <b>TO'QIMACHILIK SANOATI KORXONALARI MOLIYAVIY BARQARORLIGINI TA'MINLASH MASALALARI</b><br><i>E.I.Ergashev, Qarayev Anvar Botirovich</i>  | 63   |
| 18. | <b>O'ZBEKISTONDA ISLOM MOLIYASINI RIVOJLANTIRISHNING INSTITUTSIONAL VA IQTISODIY MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH YO'LLARI</b><br><i>Kuldashev Jahongir Qamariddinovich</i>                       | 67   |
| 19. | <b>BANK TIZIMI BARQARORLIGI IQTISODIY RIVOJLANISH GAROVIDIR</b><br><i>Nazarov Qilich Xolmuradovich, Toyirov Yunus Alamovich</i>   | 71   |
| 20. | <b>MILLIY IQTISODIYOTNI KREDITLASHDA TIJORAT BANKLARINING ROLI</b><br><i>Nazarov Qilich Xolmuradovich, Toyirov Yunus Alamovich</i>  | 73   |
| 21. | <b>A SYSTEM OF INDICATORS FOR ENSURING THE ECONOMIC SECURITY OF COMMERCIAL BANKS UNDER INCREASING SYSTEMIC RISK</b><br><i>Malikova Dilrabo Muminovna</i>  | 76   |

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| 22. | <b>IJTIMOY-IQTISODIY RIVOJLANISHDA HUDUDIY MARKETINGNING FUNKSIONAL O'RNI VA AHAMIYATI</b><br><i>Mukhammadieva Nodira</i>  | 79  |
| 23. | <b>XIZMAT KO'RSATISH KORXONALARIDA INSON RESURSLARIGA QILINGAN XARAJATLAR SAMARADORLIGINI BAHOLASH METODOLOGIYASI</b><br><i>Usmanova Nigina Marupovna</i>  | 84  |
| 24. | <b>НАЛОГОВАЯ РЕФОРМА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН КАК ФАКТОР РОСТА СПРОСА НА УСЛУГИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА СРЕДИ МАЛОГО БИЗНЕСА</b><br><i>Холбеков Расул Олимович</i>   | 88  |
| 25. | <b>O'ZBEKISTON TASHQI MEHNAT MIGRATSIYASI: IQTISODIY TA'SIRLAR, INSON KAPITALI VA REINTEGRATSIYA MUAMMOLARI</b><br><i>Ismatova Shoxsanam Abdulaziz qizi</i>  | 92  |
| 26. | <b>O'ZBEKISTONDA AHOLI BANDLIGINI TA'MINLASHNING KONTSEPTUAL ASOSLARI</b><br><i>Berdibayev Fayzulla Zariybayevich</i>  | 95  |
| 27. | <b>ASOSIY KAPITALGA O'ZLASHTIRILGAN INVESTITSIYALAR UZOQ VAQT BARQAROR FOYDA KELISHI KAFOLATI</b><br><i>Jomolov Muzaffar Mirzoxitovich</i>   | 98  |
| 28. | <b>SUG'URTA KAPITALIDAN INVESTITSIYA SIFATIDA FOYDALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH VA BAHOLASH (DEA MODELI ASOSIDA) YO'LLARI</b><br><i>Kenjayev Ilhom G'iyozovich</i>  | 101 |
| 29. | <b>RAQAMLI TA'LIM TEXNOLOGIYALARI ORQALI INDIVIDUAL SPORTCHILARNI TAYYORLASH TIZIMI BOSHQARUVI IQTISODIY SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING KONSEPTUAL ASOSLARI TAHLILI</b><br><i>Junaydullayev Mels Asliddin o'g'li</i> | 105 |
| 30. | <b>TOSHKENT SHAHRIDA ANHOR KANALI BO'YLAB OSMA KABINALI JAMOAT TRANSPORT TIZIMINI YARATISH KONSEPSIYASI</b><br><i>Xamdamov Shoh-Jaxon Raxmat o'g'li, Kamolidinov Muhibillo Shokirjon o'g'li</i>                    | 109 |
| 31. | <b>SANOAT KORXONALARIDA ISHLAB CHIQARISH QUVVATLARIDAN FOYDALANISHNI ME'YORLASHTIRISHNING USLUBIY JIHLARI</b><br><i>Ergashev Abrorbek Raxmatulla o'g'li</i>  | 112 |
| 32. | <b>METROLOGIK FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISHNING ILMIY-AMALIY JIHLARI</b><br><i>Rakhmatillaev Nodirjon Yo'ldashvaevich</i>   | 114 |
| 33. | <b>AN INTEGRATED RISK-BASED MODEL FOR ASSESSING THE EXTERNAL ENVIRONMENT OF SMALL ENTERPRISES IN UZBEKISTAN: IMPLICATIONS FOR THE INSURANCE MARKET</b><br><i>Djumabayeva Dilobar Asatillayevna</i>                 | 116 |
| 34. | <b>UY-JOY NARXLARINI HISOBLASHDA HEDONIK REGRESSIYA FORMULASIDAN FOYDALANISHNING METODOLOGIK ASOSLARI</b><br><i>Tog'ayeva Dildora Akramovna</i>  | 120 |
| 35. | <b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН НА ОСНОВЕ КЛАССИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ПРИНЦИПОВ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ</b><br><i>Ахоров Зариф Орипович</i>  | 123 |
| 36. | <b>RAQAMLI SOLIQ TIZIMLARINI JORIY ETISH VA ULARNING IQTISODIY TA'SIRI</b><br><i>Tuychiyev Sherxon Shuxrat o'g'li, Xubbimov Sherzod Jamshidovich</i>   | 126 |
| 37. | <b>SOLIQQA TORTISHNING MAKROIQTISODIY KO'RSATKICHLARGA TA'SIRI: EMPIRIK TAHLILLAR ASOSIDA</b><br><i>Toshnazarova Lola Shuxratillayevna, Karimov Mardon Akram o'g'li</i>  | 129 |
| 38. | <b>TURIZMDA INNOVATSIYALARNING HAYOTIYLIK SIKLI VA ULARNING BOZORGA CHIQUISH BOSQICHLARI</b><br><i>Erkaboyeva Jasmina Safarali qizi</i>  | 133 |
| 39. | <b>RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA QISHLOQ JOYLARIDA TURIZM XIZMATLARI SAMARADORLIGINI OSHIRISH</b><br><i>Xalimov Shaxboz Xalimovich</i>  | 136 |

## “O‘ZBEKISTON SUG‘URTA BOZORI” JURNALI TAHRIR KENGASHI A‘ZOLARI

1. Teshabayev To‘lqin Zakirovich (Kengash raisi. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti rektori, i.f.d. prof.).
2. Fayziyev Orifjon Olimovich (Kengash raisi o‘rinbosari, Istiqbolli loyihalar milliy agentligi direktor o‘rinbosari).
3. Azimov Rustam Sadikovich (O‘zbekinvest eksport-import sug‘urta kompaniyasi AJ Bosh direktori, i.f.d. prof.).
4. Mehmonov Sultonali Umaraliyevich (Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti prorektori, i.f.d., prof.).
5. Abduraxmonova Gulnora Qalandarovna (Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti prorektori, i.f.d. prof.).
6. Xudoyqulov Sadirdin Karimovich (TDIU huzuridagi “O‘zbekiston iqtisodiyotini rivojlantirishning ilmiy asoslari va muammolari” ilmiy tadqiqot markazi direktori).
7. Xalilov Oybek Nasirovich (O‘zbekiston sug‘urta bozori professional ishtirokchilari Uyushmasi Kengash raisi).
8. Qo‘ldoshev Qamariddin Mansurovich (TDIU “Sug‘urta ishi” kafedrasida professori, i.f.d., Bosh muharrir).
9. Zaynalov Jahongir Rasulovich (Samarqand iqtisodiyot va servis instituti “Moliya” kafedrasida mudiri, i.f.d. prof.).
10. Shennayev Xo‘jayor Musurmanovich (TDIU “Sug‘urta ishi” kafedrasida mudiri, DSc, prof.).
11. Boyev Habibullo Ismoilovich (TDIU “Soliq va soliqqa tortish” kafedrasida professori, i.f.d.).
12. Nurullayev Abdulaziz Sirojiddinovich (TDIU “Sug‘urta ishi” kafedrasida dotsenti, i.f.d.).
13. Merident Randles (FSA, MAAA. Prinsipal & Consulting Actuary. Senior Consultant, UNDP-Milliman Global Actuarial Initiative).
14. Ong Xie (FIA, FSAS. Program Manager, UNDP-Milliman Global Actuarial Initiative. Pronouns: She/Her).
15. Yadgarov Akram Akbarovich (TDIU “Yashil iqtisodiyot” kafedrasida professori, i.f.d.).
16. Yuldashev Obiddin Toshmurzayevich (TDIU magistratura dekan muovini, i.f.d.).
17. Maxmudov Akbar Abduxamidovich (Toshkent ijtimoiy innovatsiya universiteti rektori, PhD, dotsent).
18. Axrorov Zarif Oripovich (TDIU Samarqand filiali “Moliya, soliq va bank ishi” kafedrasida mudiri, i.f.d., dotsent).
19. Qurbonov Xayrulla Abdurasulovich (TDIU Xalqaro va milliy reytinglar bilan ishlash bo‘limi boshlig‘i, i.f.n. dots.).
20. Raxmatullayev Botirjon Abduxamidovich (Toshkent xalqaro moliyaviy boshqaruv va texnologiyalar universiteti. Akademik faoliyat bo‘yicha prorektor PhD, dotsent).
21. Musaxonzoda Ikromjon Sobirxon o‘g‘li (TMC institute “Milliy ta‘lim yo‘nalishlari akademik faoliyat va ilmiy ishlar” bo‘yicha prorektor, PhD).
22. Hasanov Xayrulla Nasrullayevich (TDIU Besh tashabbus markazi bo‘lim boshlig‘i, PhD).
23. Kenjayev Ilxom G‘iyozovich (TDIU magistratura dekan muovini, PhD, dots.).
24. Imomov Hamdilla Hamdamovich (TDIU “Korporativ moliya va qimmatli qog‘ozlar” kafedrasida professor v.b., i.f.n.).
25. Baratova Dinara Alisherovna (TDIU “Sug‘urta ishi” kafedrasida dotsenti, PhD. Tahririyat kengashi kotibi).
26. Agzamov Avazxon Talgatovich (TDIU “Soliq va soliqqa tortish” kafedrasida professori, PhD).
27. Nomozova Qumri Isoyevna (Bank moliya akademiyasi dotsenti, PhD).
28. Xamdamiyev Shoh-Jaxon Raxmat o‘g‘li (TDIU “Korporativ moliya va qimmatli qog‘ozlar” kafedrasida dotsenti, PhD).
29. Maxmudov Samariddin Baxriddinovich (“Ma‘mun” universiteti “Iqtisodiyot” kafedrasida dotsenti, PhD).
30. Abduturapova Dildora Farxodjon qizi (“Ilmiy tadqiqot faoliyatini tashkil etish” bo‘limi bosh mutaxassisi, PhD).
31. Abdusattarova Dildora Baxodirovna (TDIU “Soliq va soliqqa tortish kafedrasida” dotsenti).
32. Nosirov Jasur Tursunpulotovich (Toshkent xalqaro moliyaviy boshqaruv va texnologiyalar universiteti “Akademik faoliyat va registrator” departamenti rahbari, PhD, dotsent).
33. Adilova Gulnur Jorabayevna (TDIU “Sug‘urta ishi” kafedrasida dotsenti, PhD.).
34. Malikova Dilrabo Mo‘minovna, (TDIU Samarqand filiali "Moliya, soliq va bank ishi" kafedrasida dotsenti, PhD).
35. Bobomurotova Manzura Panji qizi (TDIU “Soliq va soliqqa tortish” kafedrasida assistenti, PhD).



## SUG'URTA KAPITALIDAN INVESTITSIYA SIFATIDA FOYDALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH VA BAHOLASH (DEA MODEL ASOSIDA) YO'LLARI

Kenjayev Ilhom G'iyozovich

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti "Sug'urta ishi" kafedrasida dotsenti, DSc.

Email: [kenjayev\\_imal@mail.com](mailto:kenjayev_imal@mail.com)

**Annotatsiya:** Maqolada sug'urta kapitalidan investitsiya sifatida foydalanish samaradorligini oshirish va baholashning ilmiy-amaliy asoslari yoritib berilgan. Shuningdek sug'urta kapitalidan investitsiya sifatida foydalanish samaradorligini oshirish va (DEA modeli asosida) baholashning amaliy jihatlari tahlil etilib, ilmiy va amaliy tavsiyalar berilgan.

**Kalit so'zlar:** sug'urtalovchi, sug'urtalanuvchi, sug'urta mukofoti, sug'urta puli, sug'urtalovchining investitsiya faoliyati, sug'urtalovchining moliyaviy resurslari.

**Abstract:** The article discusses the scientific and practical foundations of improving the efficiency and evaluation of the use of insurance capital as an investment. It also analyzes the practical aspects of improving the efficiency and (based on the DEA model) evaluation of the use of insurance capital as an investment, and provides scientific and practical recommendations.

**Keywords:** insurer, insured, insurance premium, insurance money, insurer's investment activities, insurer's financial resources.

**Абстрактный:** В статье рассматриваются научные и практические основы повышения эффективности и оценки использования страхового капитала в качестве инвестиции. Также анализируются практические аспекты повышения эффективности и (на основе модели DEA) оценки использования страхового капитала в качестве инвестиционные рекомендации.

**Ключевые слова:** страховщик, застрахованный, страховая премия, страховые деньги, инвестиционная деятельность страховщика, финансовые ресурсы страховщика.

### Kirish (Введение/Introduction).

Sug'urta kompaniyalari investitsiya faoliyatining istiqboli faqatgina sug'urta faoliyatining rivoji, ustav kapitalining hajmi va boshqa imkoniyatlarning mavjudligiga bog'liq emas, balki mamlakatdagi shakllangan moliya bozorining darajasiga ham bog'liq. Mamlakatimizda moliya bozorining talab darajasida rivojlanmaganligi sug'urta kompaniyalari investitsiya mablag'lari diversifikatsiyasining past darajada saqlanib qolishiga sabab bo'lmoqda deyish mumkin. So'nggi besh yillikni tahlil qilganimizda bank depozitlariga yo'naltirilgan investitsiya mablag'lari hajmi faqat ortib borganligini va 2023-yilga kelib ushbu sohaga yo'naltirilgan mablag'larning ulushi 65,7 foyizga yetganligini ko'rish mumkin. Ta'kidlash kerak, mazkur holat faqat moliya bozorining rivojlanmaganligi bilan bog'liq emas. Birinchidan, sug'urta kompaniyalari aksariyat qismining muassislari tijorat banklari hisoblanadi, ikkinchidan, sug'urta kompaniyalari tuzayotgan sug'urta shartnomalarining katta qismi bank risklari bilan bog'liq sug'urta shartnomalari bo'lib, ular banklarning talabi bilan tuziladigan ixtiyoriy-majburiy sug'urta shartnomalar hisoblanadi.

### Adabiyotlar tahlili (Obzor literatury/Literature review).

Iqtisodiy adabiyotlarda iqtisodchi olimlar tomonidan investitsiya portfelini baxolashdagi yangi davrni 1959-yilda Harry Max Markowitz fanga bu borada yangilik olib kirish bilan boshlab berdi. Uning izlanishlarida o'zgalardan farqli ravishda, ta'sir ko'rsatuvchi omillarga bahoning o'zgarishi ham qo'shildi. Yaratilgan modellar ichida Markovitsa va Lintner hamkorligi ostida "Aniqlangan kapital bahosi modeli" muhim o'rin egalladi[1].

Moliyaviy konvergensiya jarayonlarining rivojlanishiga global iqtisodiy landshaftni o'zgartirayotgan milliy va jahon moliya bozori rivojlanishidagi quyidagi omillar yordam beradi: globallashtirish va integratsiya, jamiyat va iqtisodiyot rivojlanishining hozirgi tendensiyalari, moliya bozori ulushi uchun kurash[2]. Sug'urta fondlarining faol investitsiya qilinishi aslida ko'plab yangi imkoniyatlarni yaratishi bilan birga, muammolarni ham keltirib chiqaradi. Sug'urta fondlaridan foydalanish samaradorligini o'rganishda,

parametrik bo'lmagan usullar ichida eng keng tarqalgan usuli, ma'lumotlar qamrovini tahlil qilishdir (Data Envelopment Analysis, DEA). Boshqa o'lchov usullari bilan taqqoslaganda, DEA usulining eng katta afzalligi shundaki, u parametrlarni oldindan baholash zaruratidan qochadi, sub'ektiv omillarni yo'q qiladi va natijalarning ishonchligini oshiradi. Shu bilan birga, olimlar DEA modelining samaradorligini o'lchash sohasida innovatsiyalarni davom ettirgan holda, ikki bosqichli DEA modelini izchil ishlab chiqdilar, bular "e" malmquist indeksining qurilishi va "a" ko'p bosqichli DEA modeli. O'n yillik ishlab chiqish jarayonidan keyin, DEA modeli 140 dan ortiq ko'p bor ishlatiladigan DEA modellari ega bo'ldi.

### Tadqiqotni amalga oshirishda foydalanilgan usullar (Methods/Методы).

Bir mamlakat miqyosidagi sug'urta kapitalidan investitsiya sifatida foydalanish samaradorligini oshirish va baholash imkonini beradi, birinchisi mamlakatda sug'urta kapitalidan investitsiya sifatida foydalanish samaradorligi qay darajada ekanligi va ikkinchisi sug'urta kapitalidan investitsiya sifatida foydalanish samaradorligini baholash imkoniyatlar qanday yo'lga qo'yilganligidan dalolat beradi.

2017 yilda Van Yun doimiy va o'zgaruvchan daromadlilik shkalasiga asoslangan, keng qo'llanilayotgan DEA modeli, Malmquist modelini va Multi-stage DEA (Kao tomonidan taklif etilgan) modellaridan foydalangan holda tadqiqot o'tkazgan[3]. Sug'urta kompaniyalari uchun 2006-2014 yillar oralig'ini ikkiga ajratgan holda kapitaldan foydalanish samaradorligini hamda tanlangan jami davr uchun kapitaldan foydalanishning umumiy samaradorligi va o'sish darajasi aniqlangan.

Sug'urta mablag'laridan foydalanish bilan bog'liq sug'urta kompaniyasining investitsion faoliyati kompaniya daromadligining muhim qismi hisoblanadi. Sug'urta kompaniyalari investitsion tashkilot sifatida, boshqa moliyaviy muassasalardan keskin farq qiladi. Mablag'lardan foydalanish jarayoni ikki bosqichni o'z ichiga oladi: moliyaviy mablag'larni to'plash va ularni investitsiya sifatida joylashtirish.

2021-yilda olim Go Susan va boshqalar Xitoyda hayotni sug'urtalash samaradorligining to'lov qobiliyatiga ta'sirini o'rganish uchun uch bosqichli DEA modelidan foydalanishgan[4].

DEA usuli asosan ikki turni o'z ichiga oladi: chiqish – natijaga yo'naltirilgan (output-oriented) va kirishga yo'naltirilgan (input-oriented). Hozirgi vaqtda kompaniyalarning sug'urta fondlaridan foydalanish jarayonida kirishga yo'naltirilgan loyihalar ko'proq qo'llaniladi va ular yanada standart hamda tushunarli. Biroq, ishlab chiqarish loyihalari ko'plab omillar ta'sirida ko'proq noaniqliklarga ega va ularni kirish loyihalariga qaraganda to'liq hisoblash qiyinroq. Empirik tahlilda, avvalgi tadqiqotlar amaliyotidan so'ng, turli xil investitsiya loyihalarining rentabelligi asosan loyihaning umumiy natijasi sifatida ishlatiladi. Shuning uchun, ushbu tadqiqot doirasida kirishga yo'naltirilgan (input-oriented) DEA modeli qo'llaniladi.

**CCR-DEA Modeli.** Modelning taxminlari shundan iboratki, DMU ishlab chiqarish hajmining natijasi har doim bir xil, shuning uchun ushbu model bo'yicha hisoblangan DMU texnik jihatdan samarali va masshtab bo'yicha doimiy daromad olishni kafolatlaydi. Agar N sondagi sug'urta kompaniyalari mavjud bo'lsa va ularni baholash zarur bo'lsa va kiritishning K metodi orqali M mahsulot ishlab chiqarilgan bo'lsa, kutilayotgan mahsulot sonining sug'urta kompaniyasining umumiy investitsiyalariga nisbati formula orqali hisoblanadi.

Aytaylik, n ishlab chiqaruvchilar mavjud, ularning har biri m kirishlar va s chiqishlarga ega. i-chi yetkazib beruvchi uchun kirish va chiqishlar  $X_i$  va  $Y_i$  ustun vektorlari sifatida ifodalanadi. X kirish matritsasi tartibning  $m \times n$  va Y chiqish matritsasi tartibning  $s \times n$  barcha n ustuvchilarning ma'lumotlarini ifodalaydi.

$$\text{Max} \left( \frac{u^T y_i}{v^T x_i} \right), \quad \text{s.t.} \quad \frac{u^T y_i}{v^T x_i} \leq 1, \quad i = 1, 2, 3 \dots n. \quad u, v \geq 0 \quad (2)$$

Bu yerda:

u – chiqish hajmlarini ifodalovchi  $s \times 1$  tartibli vektor;

v – kirish hajmlarini ifodalovchi  $m \times 1$  tartibli vektor;

x – kiruvchi parametrlar matritsasi;

y – chiquvchi parametrlar matritsasi.

Ishlab chiqarishning xarajatlarga nisbatini maksimalashtirishda shunga e'tibor qaratish kerakki, barcha firmalarning samaradorlik qiymati 1 dan oshmasligini ta'minlash kerak. Bu DEA modelidagi samaradorlik chegarasida firmalarning samaradorligiga 1 qiymat berilganligi bilan bog'liq, shunday qilib, modeldagi har qanday firmaning samaradorligi 1 dan kam yoki teng bo'lishi kerak. Cheksiz yechimlardan qochish uchun, biz  $V^T X_i = 1$  cheklovdan foydalanamiz, ya'ni biz (3) va (4) formulalar yordamida minimal va maksimal qiymatlarni ifodalaymiz:

$$\text{Max}_{(u,v)} (u^T y_i), \quad \text{s.t.} \quad v^T x_i = 1, \quad u^T y_i - v^T x_i \leq 0, \quad u, v \geq 0 \quad (3)$$

$$\text{Min}_{(\theta, \lambda)} (\theta), \quad \text{s.t.} \quad -y_i + \lambda y \geq 0, \quad \theta x_i - \lambda y \geq 0, \quad \lambda \geq 0 \quad (4)$$

Bu yerda:

u – chiqish hajmlarini ifodalovchi  $s \times 1$  tartibli vektor;

v – chiqish hajmini ifodalovchi  $m \times 1$  tartibli vektor;

x – kirish parametrlarining matritsasi;

y – chiqish parametrlarining matritsasi;

$\theta$  – samaradorlik vektori;

$\lambda$  –  $n \times 1$  tartibli doimiy vektor.

CCR-kirish muayyan modelning matematik ifodasi (5) formula yordamida hisoblanadi:

$$\begin{aligned} & \text{Min}_{(\theta, \lambda)} (\theta) \\ & \text{s.t.} \quad -y_i + \lambda y \geq 0 \quad (5) \\ & \quad \theta x_i - \lambda x \geq 0 \\ & \quad \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

Bu yerda:

X – kirish parametrlarining matritsasi;

Y – chiqish parametrlarining matritsasi;

$\theta$  – samaradorlik vektori;

$\lambda$  –  $n \times 1$  tartibli doimiy vektor;

$\theta_i$  – i firmaning texnik samaradorligi, umumiy samaradorlik deb ham ataladi, bu sof texnik samaradorlik va masshtab samaradorligi maxsulididir.

**BCC – DEA modeli.** BCC – DEA modelidagi cheklovlar CCR – DEA modelidagi cheklovlardan bitta  $\sum \lambda_i = 1$  ga ko'p. Cheklovlarni qo'shgandan so'ng, shkala bo'yicha daromad o'zgaruvchan bo'lishi mumkin va natijada olingan  $\theta_i$  natija i-chi kompaniyaning sof texnik samaradorligi bo'ladi. Shunday qilib, biz formula yordamida BCC–kirish ifodasini olish mumkin (6):

$$\begin{aligned} & \text{Min}_{(\theta, \lambda)} (\theta) \\ & \text{s.t.} \quad -y_i + \lambda y \geq 0 \\ & \quad \theta x_i - \lambda x \geq 0 \\ & \quad \lambda \geq 0, \quad \sum \lambda_i = 1 \end{aligned} \quad (6)$$

Bunda,

X – kirish parametrlarining matritsasi;

Y – chiqish parametrlarining matritsasi;

$\theta$  – samaradorlik vektori;

$\lambda$  –  $n \times 1$  tartibli doimiy vektor.

Kirishga yo'naltirilgan VCC modelini quramiz. Shu maqsadda 2014 yildan 2019 yilgacha bo'lgan davr uchun panel ma'lumotlar shakllantirilib kesma ma'lumotlarga ajratilgan. Aytaylik, m bloklar (DMU) bor, har bir DMU kirish va b chiqishga ega, bular Xaj-DMUj kirish va Ybj-DMUj-b chiqish. Shuning uchun, BCC modeli (7) formula yordamida ifodalanadi:

$$\begin{aligned} & \text{Min}(\theta), \\ & \text{s.t.} \quad \begin{cases} \sum_{i=1}^a X_{ij} \lambda_j + s_{ij}^+ = \theta x_j, \quad i = 1, 2, \dots, a \\ \sum_{r=1}^b Y_{ij} \lambda_j - s_{rj}^- = Y_j, \quad r = 1, 2, \dots, b \\ \sum_{i=1}^m \lambda_j = 1, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \\ \lambda_j, \quad s^+, s^- \geq 0, \quad j = 1, 2, 3, \dots, m \end{cases} \quad (7) \end{aligned}$$

Bunda,

X – kiruvchi parametrlar matritsasi;

Y – chiquvchi parametrlar matritsasi;

$\theta$  – samaradorlik vektori;

$\lambda$  –  $n \times 1$  tartibdagi doimiy vektor.

Olingan  $\theta$  qiymat qaror qabul qilish birligining sof texnik samaradorligining qiymati va DMU shkalasi samaradorligining qiymati texnik qiymatga teng samaradorlik sof texnik samaradorlik qiymatiga bo'linadi.

Shuni ta'kidlash kerakki, formulada berilgan tenglama ikkita shartni qondiradi. Birinchidan, samaradorlik qiymatini ortiqcha baholashning oldini olish uchun, bunda tanlab olingan namuna muassasalarning baholashdagi ko'rsatkichlari kirish va chiqish yig'indisidan ikki baravar katta yoki teng bo'lishi kerak. Ikkinchidan, kirish va chiqish ko'rsatkichlari monoton bo'lishi kerak. Agar turli institutlarga tashqi omillar ta'sir qilsa, shunga o'xshash kompaniyalar uchun ichki boshqaruv va texnik darajasi, texnik samaradorligini qiymati qulay tashqi muhitga yega bo'lgan kompaniyalikidan noqulay tashqi muhitga ega kompaniyalikidan yuqori bo'lishi kerak. Shuning uchun  $s_{ij}^+$  da mavjud bo'lgan tashqi o'zgaruvchilarni parchalash kerak.

Atrof-muhit omillari va past boshqaruv samaradorligi, o'zgaruvchilar kiruvchi ko'rsatkichlarining kechikishiga olib keladi. An'anaviy DEA modeli uchtasining ta'sirini ajrata olmaydi. Yuqoridagi omillar samaradorlik qiymatiga ta'sir qiladi, bu esa quyidagilarga olib kelishi mumkin, ya'ni tanlangan ba'zi institutlar qulay tashqi muhit sharoitida kichikroq kirishga va bir xil natijaga, shu bilan birga past boshqaruv samaradorligiga ega bo'ladi.

Ikkinchi bosqichda, tashqi muhitning ta'siri va tasodifiy xatolar SFA usuli yordamida ajratilgan bo'lishi mumkin, kiritish summasi esa samarasiz boshqaruv natijasida yuzaga kelgan ortiqcha kiritish shu tarzda to'g'rilanishi mumkin. Biz kirish ma'lumotlarining ortiqchaligini tushunarli o'zgaruvchi va o'zgaruvchan muhit sifatida, statistik shovqin va boshqaruvning samarasizligini tushuntiruvchi o'zgaruvchi sifatida qabul qilamiz va (8) formula asosida tasvirlangan ifodaga ega bo'lamiz:

$$s_{ij}^+ = f^j(Z_k, \beta^k) + V_{ij} + U_{ij} \quad (8)$$

Bu yerda:

j – DMU;

i – kirish;

$s_{ij}^+$  – i-kirishdagi j qaror qabul qilish blokining zahira o'zgaruvchisi;

$F^j(Z_k, \beta^k)$  – atrof-muhit omillarining  $s_{ij}^+$  ga ta'siri;

$f(Z_k, \beta^k) = Z_k \beta^k$  – i-kirishdagi j-bo'yicha qaror qabul qilish blokining zahira o'zgaruvchisi;

k – muhit o'zgaruvchilari soni;

$Z_k$  – k muhit o'zgaruvchisi;

$\beta^k$  – muhit omillarining joriy vektori;

$V_{ij}$  – normal taqsimotga bog'liq tasodifiy xato;

$U_{ij}$  – yarim normal taqsimotni nazarda tutgan holda boshqaruv samarasizligi;

$V_{ij}$  – mustaqil vektor;

$V_{ij} + U_{ij}$  – qo'shma xato atamasi.

Boshqaruv samarasizligi quyidagi formula yordamida hisoblanadi (9):

$$(U_{ij}|\varepsilon_{ij}) = \frac{\sigma\lambda}{1+\lambda^2} \left[ \frac{\varepsilon_{ij}\lambda}{\sigma} + \frac{\varepsilon_{ij}\lambda}{\sigma} \right] \quad (9)$$

$$\varepsilon_{ij} = V_{ij} + U_{ij}, \quad \sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$$

$$\lambda = \frac{\sigma_u}{\sigma_v}, \quad \gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_u^2 + \sigma_v^2}$$

Bu yerda:

$\sigma_u^2$  – tasodifiy xato farqi  
 $\sigma_v^2$  – texnik samarasizlikning o'zgarishi

$\gamma$  – variatsiya koeffitsienti bo'lib, texnik samarasizlik ishlab chiqarishga ta'sir qiluvchi asosiy omil ekanligini aniqlash uchun ishlatilishi mumkin.

Shuni ta'kidlash kerakki, agar  $\gamma$  ning qiymati 0 ga yaqin bo'lsa, u holda boshqaruv samarasizligi muassasaning kirish zahirasiga unchalik ta'sir qilmaydi va samaradorlikning og'ishi samaradorlik chegarasi va boshqaruv samarasizligi bilan hech qanday aloqasi yo'q.  $\beta^k, \sigma^2$  i  $\gamma$  ekvivalentlarini hisoblash uchun smetadan foydalanib,  $U_{ij}, V_{ij}$  ni olish uchun uni (9) formulaga qo'ying va keyin (10) formuladan foydalanib, kirish oqimining kirish o'zgaruvchisini hisoblash mumkin:

$$X_{ij}^A + [\max(Z_k \beta^k) - Z_k \beta^k] + [\max(V_{ij}) - V_{ij}] \quad (10)$$

Bu yerda,

$Z_k \beta^k$  -  $S_{ij}$  ga atrof-muhit omillarining ta'siri;

$V_{ij}$  – mustaqil vektor;

$X_{ij}^A$  – SFA ning ikkinchi bosqichi tomonidan sozlangan kirish o'zgaruvchisi.

(10) formula xuddi shu eng yomon tashqi omil bilan qaror qabul qiluvchi barcha birliklarni o'rganish uchun mo'ljallangan, bu vaqtda tashqi omil kiritilgan ma'lumotlarning ortiqchaligiga ko'proq ta'sir ko'rsatadi.

VCC modeli yana sug'urta kompaniyalarining kapitaldan foydalanish samaradorligini baholash uchun ishlatiladi, ammo bu safar DMU samaradorligi ma'nosi tashqi muhit omillari va tasodifiy ta'sirlarni ishisno qiladi. [6].

**Malmquist – DEA modeli.** Malmquist indeksi birinchi marta taniqli Shved iqtisodchisi Malmkvist tomonidan taklif etilgan va samaradorlik darajasini o'lchash (aniqlash) uchun qo'llaniladi. Dastlab u turli davrlarga asoslangan holda iste'moldagi o'zgarishlarni tahlil qilish uchun qo'llanilgan.

Umumiy omilli unumdorlik ma'lum davr oralig'idagi ishlab chiqarish samaradorligiga kiradi va uning mohiyati har bir davrda ishlab chiqarish va xarajatlar o'rtasidagi nisbatning o'zgarishidir. Umumiy omilli unumdorlik ikki qismga, aniqrog'i texnik samaradorlikdagi o'zgarishlar va texnik darajadagi o'zgarishlar qismlariga bo'linadi. Malmquist indeksi samaradorlik bilan bog'liq bo'lgan masalalarni o'rganishning muhim baholash metodiga aylandi va u qishloq xo'jaligi, ishlab chiqarish, yuqori texnologiyalar, moliya va boshqa tarmoqlarda samaradorlikni o'lchashda keng qo'llanilmoqda[5].

DEA modeliga asoslangan holda 1994 yilda olimlar amaliyotda Malmquist indeksini qo'llashdi. DEA modeli imkoniyatlaridan foydalangan Malmquist indeksi uch qismga bo'linadi, bular sof texnik samaradorlik indeksi (PE), texnik taraqqiyot indeksi (TECH) va masshtab samaradorligi indeksi (SE). Malmquist indeksi quyidagi formula asosida ifodalanadi (11):

$$M_0(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \left[ \frac{D^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D^t(x_t, y_t)} \frac{D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (11)$$

Bu yerda:

$x_t$  – t davrining kirishlar soni;

$x_{t+1}$  - t+1 davrining kirishlar soni;

$y_t$  - t davrining chiqishlar soni;

$y_{t+1}$  - t+1 davrining chiqishlar soni;

$D^t$  – ishlab chiqarish nuqtasi va texnologik chegara orasidagi masofaning t davridagi funksiyasi;

$D^{t+1}$  - t+1 davridagi ishlab chiqarish punkti va texnologik chegara orasidagi masofaning funksiyasi;

$D^{t+1}$  – ishlab chiqarish nuqtasi va texnologik chegara orasidagi masofaning t+1 davridagi funksiyasi.

Tenglama shuni ko'rsatadiki, Malmquist indeksi samaradorlik darajasining o'zgarishini t dan t+1 gacha ko'rsatadi. Bu shuni bildiradiki, kompaniyaning omilli mahsuldorligi t dan t+1 gacha o'zgarishsiz qoladi.

Agar  $t < 1$  bo'lsa, bu kompaniyaning umumiy omilli mahsuldorligi t dan t+1 gacha pasayishini anglatadi.

Shkala bo'yicha doimiy qaytish sharti bilan Malmquist indeksi parchalanishining o'ziga xos ifodasi formula bilan ifodalanadi:

$$M(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = \frac{D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D^t(x_t, y_t)} \left[ \frac{D^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \frac{D^t(x_t, y_t)}{D^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{\frac{1}{2}} = EC * TE \quad (12)$$

Bu yerda:

$D^t(x_t, y_t)$  – joriy davr samaradorligini t davrning texnik darajasida o'lchash;

$D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})$  – joriy davr samaradorligini t+1 davrning texnik darajasida o'lchash;

$D^t(x_{t+1}, y_{t+1})$  – t davrining texnik darajasida t+1 davri samaradorligini o'lchash;

$D^{t+1}(x_t, y_t)$  – t+1 davrining texnik darajasida t davri samaradorligini o'lchash.

Malmquist indeksi ikki qismdan iborat, ya'ni texnik samaradorlikning o'zgarishi va texnologik darajadagi o'zgarishlar (TE). Texnik samaradorlikning o'zgarishi indeksi (EC) t uchun t + 1 shkala bo'yicha daromadlarning o'zgarishini hisobga olmagan holda har bir qaror qabul qilish birligining samaradorlik darajasi va ishlab chiqarish chegarasi orasidagi masofaning o'zgarishini anglatadi. Ishlab chiqarish foydasi va xarajatlar va chiqimlar o'rtasidagi optimal farq. Agar  $YeC > 1$  bo'lsa, bu ushbu vaqt oralig'ida DMU samaradorlik chegarasiga yaqinlashayotganini anglatadi va bu texnik samaradorlik yaxshilanayotganligidan dalolatdir. Agar  $YeC=1$  bo'lsa, bu vaqt davrida DMU texnik samaradorligi o'zgarishsiz qolishini anglatadi. Agar  $YeC < 1$  bo'lsa, demak, DMU ushbu vaqt oralig'ida samaradorlik chegarasidan uzoqroq va texnik samaradorlik pasaymoqda.

Texnologik darajadagi o'zgarish indeksi (TE) siljish darajasini bildiradi t dan t+1 gacha bo'lgan xarajatlar va ishlab chiqarish og'irliklarining optimal kombinatsiyasi bilan barcha DMU lar tomonidan hosil qilingan ishlab chiqarish chegarasi, ya'ni bir xil xarajatlarning ishlab chiqarish darajalari o'rtasidagi farq davrlari. Agar  $TE > 1$  bo'lsa, bu samaradorlik chegarasi tashqariga kengayib borayotganini va texnologik taraqqiyot sodir bo'layotganini anglatadi, agar  $TE=1$  bo'lsa, bu samaradorlik chegarasi o'zgarmaganligini anglatadi va texnologiya darajasi o'zgarishsiz. Agar  $TE < 1$  bo'lsa, bu samaradorlik chegarasi ichkariga torayishini va texnik regressiya mavjudligini anglatadi.

Mashtab bo'yicha o'zgaruvchan daromad deb faraz qilsak, texnik samaradorlikning o'zgarishi (EC) sof texnik samaradorlik indeksiga (RE) va shkala samaradorligi indeksining (SE) o'zgarishiga bo'linishi mumkin. Bu yerdan shkalaga qaytish o'zgarigan taqdirda umumiy omil unumdorligidagi o'zgarishlarni hisoblash uchun Malmquist formulasini (13) olishimiz mumkin:

$$M(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = \frac{S^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{S^t(x_t, y_t)} \frac{D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1}/vrs)}{D^t(x_t, y_t/vrs)}$$

$$\left[ \frac{D^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \frac{D^t(x_t, y_t)}{D^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{\frac{1}{2}} = SE * PE * TE$$

$$M(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = TFP(\text{Malmquist}) = EC * TE = SE * PE * TE$$

Bu yerda:

$SE = \frac{S^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{S^t(x_t, y_t)}$  – masshtab samaradorligining o'zgarishi;

$PE = \frac{D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1}/vrs)}{D^t(x_t, y_t/vrs)}$  – sof texnik samaradorlikning o'zgarishi.

t dan t+1 gacha qaror qabul qilish birligining holati va o'zgaruvchan miqyosga qaytish asosida ishlab chiqarishni optimal taqsimlash texnik samaradorlik indeksining (RE) aniq o'zgarishi orasidagi bo'shliqni anglatadi. Agar  $RE > 1$  bo'lsa, bu xarajat va chiqish nisbati yaxshilanganligini anglatadi. Agar  $RE=1$  bo'lsa, bu kirish-chiqish nisbati o'zgarishsiz qolishini anglatadi. Agar  $RE < 1$  bo'lsa, bu kirish-chiqish nisbati yomonlashganligini anglatadi.

O'lchov samaradorligini o'zgartirish indeksi (SE) qaror qabul qilish birligining kattaligi va optimal o'lcham o'rtasidagi farqni anglatadi va bu t ga t+1 shkala bo'yicha o'zgaruvchan daromadlarga bog'liq. Agar  $SE > 1$  bo'lsa, shkala asta-sekin optimallashtiriladi. Agar  $SE=1$  bo'lsa, masshtablash sharti o'zgarishsiz qoladi. Agar  $SE < 1$  bo'lsa, shkala asta-sekin yomonlashadi.

**Multi-stage DEA modeli.** Multi-stage DEA modeli r-1 jarayonning chiqish elementi hisoblangan r-bosqichning oraliq kiruvchisi hisoblanishini ko'zda tutgan holda, turli bosqichlardagi mahsulot

umumiy hajmining bir qismi keyingi bosqichning kiruvchi elementi bo'lishini talab qiladi. O'zgaruvchilarning boshqa ta'riflari yuqoridagi DEA modeli shartlariga mos keladi. R-bosqich cheklovlari yig'indisi esa J-DMU butun tizimda duch keladigan cheklovlardir:

$$E_k = \max \sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}, \quad \text{s.t.} \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} = 1,$$

$$\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \leq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{f \in M^{(d)}} w_f Z_{ff}^{(1)} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \leq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n,$$

$$\sum_{f \in M^{(p)}} w_f Z_{ff}^{(p)} - \sum_{f \in M^{(p-1)}} w_f Z_{ff}^{(p-1)} \leq 0, \quad p = 2, \dots, q-1, \quad j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} - \sum_{f \in M^{(q-1)}} w_f Z_{ff}^{(q-1)} \leq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n,$$

$$u_r, v_i, w_f \geq \epsilon, \quad r = 1, 2, \dots, s, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Bu yerda:

$E_k$  – k-chi DMU samaradorligi;

$Z_{ff}$  – dastlabki bosqichdagi umumiy chiqishning keyingi bosqichga kiradigan qismi.

$M^{(p)}$  – ishlab chiqarish jarayonining p bosqichida chiqishi.

Boshqa o'zgaruvchilarning ta'riflari boshqa o'zgaruvchilarning DEA modelining oldingi sozlamalariga mos keladi.

Keyin ko'p bosqichli DEA modelidagi har bir bosqich ketma-ketligining samaradorligi va butun tizimning umumiy samaradorligi matematik ifodalarda ifodalinishi mumkin (14) va (15):

$$E_k^{(1)} = \frac{\sum_{f \in M^{(1)}} w_f Z_{fk}^{(1)}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}}, \quad E_k^{(p)} = \frac{\sum_{f \in M^{(p)}} w_f Z_{fk}^{(p)}}{\sum_{f \in M^{(p-1)}} w_f Z_{fk}^{(p-1)}}, \quad E_k^{(q)} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}}{\sum_{f \in M^{(p-1)}} w_f Z_{fk}^{(p-1)}}, \quad p = 2, \dots, q-1$$

$$P_{p=1}^q E_k^{(p)} = \left[ E_k^{(1)} = \frac{\sum_{f \in M^{(1)}} w_f Z_{fk}^{(1)}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}} \right] \left[ E_k^{(p)} = P_{p=2}^{q-1} \frac{\sum_{f \in M^{(p)}} w_f Z_{fk}^{(p)}}{\sum_{f \in M^{(p-1)}} w_f Z_{fk}^{(p-1)}} \right] \left[ E_k^{(q)} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}}{\sum_{f \in M^{(p-1)}} w_f Z_{fk}^{(p-1)}} \right]$$

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}}{\sum_{f \in M^{(p-1)}} w_f Z_{fk}^{(p-1)}} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}} \quad (15)$$

Bu yerda:

$E_k^{(1)}$  - 1-bosqich samaradorligi

$E_k^{(p)}$  - p-bosqich samaradorligi

$E_k^{(q)}$  - q-bosqich samaradorligi

$P_{p=1}^q E_k^{(p)}$  - k bo'yicha DMU tizimining kombinatsiyalashgan samaradorligi

Boshqa o'zgaruvchilarning ta'riflari boshqa o'zgaruvchilarning DEA modelining oldingi sozlamalariga mos keladi.

**Xulosa va takliflar (Заключение. Conclusion).**

Sug'urta kapitalidan investitsiya sifatida foydalanish samaradorlikni baholash uchun DEA usulidan foydalanishga nazariy yondashuvlar tahlili amalga oshirildi. DEA usulining afzalligi shundaki, u parametrlarni oldindan baholash zaruratidan qochadi, subektiv omillarni to'g'rilaydi va natijalarning ishonchligini oshiradi.

Ushbu DEA usulining afzalligi shundaki, ushbu usuldan foydalanilganda parametrlarni oldindan baholashga zarurat bo'lmaydi, sub'ektiv omillarni bartaraf etadi va natijalarning ishonchligini oshiradi. Nazariy manbalarni tahlil qilish shuni ko'rsatmoqdaki, olimlar DEA usulini takomillashtirishni davom ettirishmoqda, masalan, uch bosqichli CCR va BCC modelida Malmquist indeksini qo'llash taklif etilmoqda. Mazkur usulda keltirilayotgan, ko'rsatkichlarni tanlash prinsipi sug'urta mablag'laridan foydalanish samaradorligini baholash uchun "kalit" dir. DEA modelining afzalliklari shundan iboratki, parametrlarni oldindan baholash zaruratidan voz kechish imkoniyatini beradi, sub'ektiv omillar bilan bog'liq kamchiliklarni bartaraf etadi va natijalarning ishonchligini oshiradi. Nazariy manbalar tahlil ko'rsatmoqdaki, olimlar DEA modelini takomillashtirishda davom etishmoqda, masalan, ular tomonidan SSR va VSS uch bosqichli modelida Malmquist indeksini qo'llashni taklif etishmoqda. Ba'zi olimlar tomonidan ushbu model qo'llanilganligiga qaramasdan, bizning mamlakatimiz uchun ushbu model dolzarb va o'z vaqtida taklif etilmoqda deb hisoblaymiz, chunki kirishga mo'ljallangan DEA modeliga talab yuqori. Bu ko'rsatkichlarni tanlash sug'urta fondlaridan foydalanish samaradorligini baholash uchun "kalit" hisoblanadi.

**Foydalanilgan adabiyotlar (Литературы/ References):**

1. Markowitz H. M. Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investment. Wiley. New York.19.
2. Писаренко, Ж. В. Развитие финансовой конвергенции и формирование глобальных экосистем в условиях развития Индустрии 4.0. Обзор научных исследований по теме / Ж. В. Писаренко, Н. П. Кузнецова, К. Т. Нгуен // Страховое дело. – 2021. – № 9(342). – С. 11-21.
3. Kao C. Efficiency decomposition for general multi-stage systems in data envelopment analysis // European Journal of Operational Research. – 2014. – Vol.232. – No 1. – P.117-124.
4. Guo Shuxuan. Research on the Impact of Chinese Life Insurance Companies' Fund Utilization Efficiency on Solvency Based on the Three-stage DEA Model. Jinan: Shandong University of Finance and Economic, 2021,–1p.
5. Ray, S., & Desli, E. Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries: Comment. The American Economic Review. – 1997. – Vol.87. – No 5. – P.1033-1039.
6. Eshonqulov Azamat Abdiraximovich. (2024). Konsolidatsiyalashgan va alohida moliyaviy hisobotlarning farqli jihatlari. Insurance market of Uzbekistan, 1(11), 4–7. retrieved from <https://insurance.tsue.uz/index.php/journal/article/view/209>