

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR**

1995-yildan nashr etiladi
Yilda 6 marta chiqadi

1-2025
TABIY FANLAR

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

A.A.Yoqubov, D.Sh.Sultonov, M.U.Maxmudov, A.Z.Rasuljonov, I.I.Zokirov Kuzgi tunlam (<i>Agrotis segetum</i>) lichinkalari morfometrik o'lchamlarining ozuqa o'simligiga bog'liqligi	124
A.V.Maxmudov, O.S.Abduraimov, V.Maxmudov, A.L.Allamurotov, B.J.Mavlanov, B.Y.Hamraliyev Farg'ona viloyatida <i>Capparis spinosa</i> l. ning tabiiy resurslari	130
A.B. Каримов, Ш.Х. Хомидчонова Морфологические изменения ткани прямой кишки после химических воздействий.....	139
A.I.Iskandarov, G.S.Mirzayeva, M.O.Xudoyberdiyeva, D.M.Musaev, Sh.N.Nazarov, B.R.Xolmatov, M.N.Valiyeva Haqiqiy qalqonli qandalalar (Pentotomidae) ayrim turlarining molekulyar genetik identifikatsiyasi.....	142
A.A.Yoqubov, I.I.Zokirov Tuproq tarkibining kuzgi tunlam (<i>Agrotis segetum</i>) g'umbagi hayotchanligi va kapalak chiqish darajasiga ta'siri	150
M.T.Botirov, E.A.Ergashev Kristallanish jarayoni va yoriqlar paydo bo'lishida albumin eritmalari konsentratsiyasining ta'siri	155
F.Xolboyev, B.Shodiyev, F.Shodiyeva O'zbekistonda Coraciiformes turkumi turlarining uchrash xususiyatlari va tarqalishi.....	160
QISHLOQ XO'JALIGI	
M.A.Avliyakov, N.N.Yaxyoyeva S-8286 g'o'za navini egatlab va tomchilatib sug'orish me'yorlari	165
GEOGRAFIYA	
L.Z.Ibragimov, G.B.Barotova Urbanizatsiyaning shakllanishi va rivojlanishini o'rganishning ba'zi masalalari	170
Sh.X.Boboyev Samarqand viloyati agrosanoat klasterlarining iqtisodiy samaradorligini baholash	179
T.N.Yarboboyev, K.Y.Qosimova Kaliy ma'danlarini qazib olish va qayta ishlash obyektlarida atrof-muhitni muhofaza qilish mezonlari	189
ILMIY AXBOROT	
Z.Z.Aliyev, Y.M.Melixodjayev Bolalarda tug'ma ixtioz kasalligi va uning kelib chiqish sabablari.....	194
A.E.Normatov, L.T.Yuldoshov Neft mahsulotlari bilan ifloslangan oqava suvlarni Eyxorniya yuksak suv o'simligi yordamida tozalash biotexnologiyasi (Farg'ona neftni qayta ishlash zavodi misolida)	197



UO'K: 338.43

**SAMARQAND VILOYATI AGROSANOAT KLASTERLARINING IQTISODIY
SAMARADORLIGINI BAHOLASH****ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО
КЛАСТЕРА САМАРКАНДСКОЙ ОБЛАСТИ****EVALUATION OF THE ECONOMIC EFFICIENCY OF AGROINDUSTRIAL CLUSTERS IN
SAMARKAND REGION****Boboyev Shodiyor Xurozmatovich** 

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti tayanch doktoranti

Annotatsiya

Ushbu maqolada Samarqand viloyatidagi agrosanoat klasterlarining iqtisodiy ko'rsatkichlari, faoliyat yo'nalishlari, erishilgan hosildorlik va ulardagi aholi bandligi yoritilgan. Hamda viloyatdagi eng yirik paxta-to'qimachilik klasterlaridan "Afrosiyob Jeans Tekstil" va "Samarqand Kamalak Invest Tekstil" agrosanoat klasterlarining ma'lumotlar qamrovi tahlili yordamida texnik samaradorlik darajasi, ya'ni resurslarning daromadga aylanishi tahlil qilingan.

Аннотация

В данной статье освещены экономические показатели агропромышленных кластеров Самаркандской области, направления деятельности, достигнутая производительность труда и занятость населения в них. Также с помощью анализа охвата данных агропромышленных кластеров «Афросиаб Джинс Текстиль» и «Самарканд Камалак Инвест Текстиль» был проанализирован уровень технической эффективности, то есть преобразования ресурсов в доход, от крупнейших хлопко-текстильных кластеров в регионе.

Abstract

This article covers the economic indicators, areas of activity, achieved productivity and employment of agro-industrial clusters in Samarkand region. Also, the level of technical efficiency, that is, the conversion of resources into income, was analyzed using data coverage analysis of the largest cotton-textile clusters in the region: "Afrosiyob Jeans Textile" and "Samarkand Kamalak Invest Textile".

Kalit so'zlar: agrosanoat klasterlari, paxta-to'qimachilik klasterlari, g'allachilik klasterlari, meva-sabzavotchilik klasterlari, "Afrosiyob Jeans Tekstil" klasteri, "Samarqand Kamalak Invest Tekstil" klasteri

Ключевые слова: агропромышленные кластеры, хлопко-текстильные кластеры, зерноводческие кластеры, плодовоовощные кластеры, кластер «Афросиаб Джинс Текстиль», кластер «Самарканд Камалак Инвест Текстиль».

Key words: agro-industrial clusters, cotton-textile clusters, grain clusters, fruit and vegetable clusters, "Afrosiyob Jeans Textile" cluster, "Samarkand Kamalak Invest Textile" cluster.

KIRISH

Klasterning tashkil topishi va samarali faoliyat yuritishi ko'p jihatdan yaqin joylashgan subyektlarning o'zaro hamkorlik qilib innovatsion xizmat ko'rsatishga intilishi bilan bog'liq. Klasterlar bo'yicha o'tkazilgan ko'p sonli tadqiqotlarga ko'ra, ularning tashkil topishi mahalliy aholi daromadining o'sishiga, xorijiy investitsiyalar oqimining ko'payishiga va o'sha soha raqobatbardoshligining oshishiga olib keladi [1]. Shu sababli keyingi yillarda mamlakat iqtisodiyotining muhim tarmoqlarida klasterlash shakl va mexanizmlarini joriy qilishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Xususan, Prezidentimiz Shavkat Mirziyoev 2018-yilning 28-dekabr kuni O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisiga qilgan murojaatnomasida ham iqtisodiyot tarmoqlarini, ayniqsa, qishloq xo'jaligini klaster tizimlari orqali rivojlantirish masalasi haqida to'xtalib o'tgan edi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 7-dekabrda O'zbekiston qishloq xo'jaligi xodimlariga tabrigida bu borada erishilgan yutuqlar sarhisob qilindi va "...biz keyingi yildan boshlab paxta yetishtirishni to'liq 100 foiz klaster usuliga o'tkazishga qaror qildik. Shu bilan birga, g'allachilik, meva-sabzavotchilik, parrandachilik, chorvachilik, baliqchilik va pillachilik klasterlarini

tashkil qilish ishlarini izchil davom ettiramiz”, degan soʻzlari bilan tegishli yoʻnalishlar rahbar va mutaxassislariga qator vazifalar yuklatildi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Jahondagi klaster maktabining asoschisi hisoblangan Garvard biznes maktabi professori Maykl Porter eʼtirof etishicha, klaster tushunchasi ingliz tilidagi “cluster” (toʻplam, bogʻlam, guruh) soʻzidan olingan boʻlib, unga koʻra “klaster – maʼlum bir sohada faoliyat koʻrsatadigan geografik jihatdan bir-biriga bogʻliq boʻlgan kompaniyalar va unga aloqador tashkilotlar guruhidir, u umumiy faoliyat va oʻzaro bir-birini toʻldiruvchi xususiyatlar bilan tasniflanadi”[2].

M.Porter konsepsiyasiga koʻra, klasterlarni shakllantirish uchun quyidagi omillar boʻlishi talab qilinadi: cheklangan geografik hududda barcha klaster ishtirokchilarining konsentratsiyasi mazkur mintaqada klasterlarni shakllantirishga, subʼektlarni qoʻllab-quvvatlash va ularga xizmat koʻrsatishga yordam beradigan raqobatli ustunlikka ega boʻlgan yetakchi kompaniyalarning mavjudligi va ishtirokchilar oʻrtasida hamkorlikni muvofiqlashtirish.

Asosiy qism. Oʻzbekiston mustaqillik yillarida jahon paxta bozorida yetakchi oʻrinlardan biriga ega boʻldi, paxta xomashyosi ishlab chiqarish boʻyicha oltinchi, paxta tolasi eksporti boʻyicha beshinchi oʻrinni egalladi. Bunga respublika rahbariyati tomonidan paxtachilikni isloh qilish, paxtaning yangi navlarini yaratish, qishloq xoʻjaligi ekinlarini yetishtirish va qayta ishlash uchun ilgʻor texnologiyalar, texnika va uskunalarni jalb etish boʻyicha amalga oshirilayotgan samarali chora-tadbirlar koʻmaklashdi.

Misol uchun, mamlakatimizda gʻoʻza seleksiyasi boʻyicha ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish uchun yaxshi sharoitlar yaratilgan, buning natijasida 110 dan ortiq yangi navlar koʻpaytirilib, ularning 30 dan ortigʻi Davlat reestriga kiritilgan. Shuni taʼkidlash kerakki, ular yuqori hosildorlik, erta pisharligi, rangi, mustahkamligi, tolaning sifati, shuningdek, boshqa texnik koʻrsatkichlarning ustunligi bilan ajralib turadi. Shu bilan birga, texnik ekinlarning tanlab olingan navlarini ekish tizimini yanada takomillashtirish orqali paxta tolasi sifatini oshirishga alohida eʼtibor qaratilmoqda.

Tadqiqot davomida Samarqand viloyatida paxtani qayta ishlash boʻyicha 12 ta klaster faoliyati (2024) holati uchun oʻrganildi. Ushbu klasterlarning toʻrtta koʻrsatkichi: hosildorlik (sentner/gektar), budjetga toʻlangan soliqlar soʻmmasi (million soʻm), jalb qilingan investitsiyalar (AQSH dollar) va yaratilgan ish oʻrinlari soni boʻyicha koʻrsatkichlari asosida baholandi.

1-jadval.

Paxtani qayta ishlashga ixtisoslashgan agrosanoat klasterlari koʻrsatkichlari (2024 yil)

№	Agrosanoat klasteri nomi (MChJ)	Haqiqatda erishilgan hosildorlik (paxta)	Toʻlangan soliq mln.soʻm	Jami jalb qilingan investitsiyalar miqdori (AQSH dollar)	Yaratilgan ish oʻrinlari (nafar)
1	“Maroqand sifat”	35,1	33 045,00	49,1	812
2	“Amina gold invest”	37,2	10 644,55	4,3	597
3	“Paxtachi klaster”	33,7	5 822,13	31,8	320
4	“Payariq klaster”	34,1	5 964,12	7,5	300
5	“Samarkand cotton cluster”	30,1	1 507,14	3,6	198
6	“Marokand sifat tekstil”	35,6	28 285,23	2,5	742
7	“Samarqand Kamalak Invest Textile”	33	22 561,69	22,9	984
8	“Kattakurgan cluster”	33,6	12 666,77	74,3	279
9	“Kattakurgan gʻalla cluster”	34,2	6547,2	3,2	290
10	“Afrasiyab jeans textile”	34,6	27 576,62	1,2	500
11	“Payariq yangi yer Textile”	34,3	184,71	1,2	150
12	“Amin Invest International”	38	1 126,02	0,22	650

Manba: jadval Samarqand viloyati qishloq xoʻjalik boshqarmasi maʼlumotlari asosida tuzildi

Viloyatdagi faoliyati oʻrganilayotgan klasterlar orasida “Maroqand sifat” paxta-toʻqimachilik klasteri 2024-yilda eng koʻp soliq toʻlagan boʻlsa, “Kattakurgan cluster” klasteri esa eng koʻp

GEOGRAFIYA

investitsiya -74,3 million AQSH dollar jalb qilgan. “Samarqand Kamalak Invest Tekstil” klasteri esa eng ko‘p - 984 ta yangi ish o‘rinlarini yaratgan. Viloyatda g‘alla klasterlari tahlil qilinganda hosildorlik ko‘rsatkichi bo‘yicha “Ukraj Fayz” klasteri gektariga 72 sentner bilan eng yaxshi natijani qayd qilgan. To‘langan soliqlar hajmi bo‘yicha esa “Maroqand Sifat Tekstil” klasteri eng ko‘p - 33 mlrd. so‘m to‘lagan.

2-jadval.

G‘allani qayta ishlashga ixtisoslashgan agrosanoat klasterlari ko‘rsatkichlari (2024-yil)

№	Agrosanoat klasterlari nomi (MChJ)	Haqiqatda erishilgan hosildorlik (g‘alla)	To‘langan soliq miqdori (mln.so‘m)	Jami jalb qilingan investitsiyalar miqdori (AQSH dollar)	Mavjud ish o‘rinlari (nafar)
1	“Pet agro oil”	68	26755	0	308
2	“Afrosiyob jeans textile”	66	27 576,6	0	20
3	“Maroqand Sifat tekstil”	67	33 045,0	0,0	25
4	“Omonboy Formonov”	68	131,8	0,7	20
5	“Kattakurgan g‘alla cluster”	68	60,6	0	20
6	“Kattaming urug‘chilik clusteri”	64	60,6	1	28
7	“Humo Agro Platinum”	62	417,0	0,5	40
8	“Mirzayev Shuxrat Kenjayevich”	69	204,3	5,2	48
9	“Nurobod Agro Kimyo”	64	650,0	0	16
10	“Samarqand don tayyorlash klasteri”	65,6	1 176,2	0	6
11	“Ukraj Fayz”	72	2 209,0	20	40

Manba: jadval Samarqand viloyati qishloq xo‘jalik boshqarmasi ma‘lumotlari asosida tuzildi

2024-yilda jalb qilingan investitsiyalar hajmi ko‘rsatkichi bo‘yicha “Mirzayev Shuxrat Kenjayevich” klasteri - 5,2 million AQSH dollari investitsiya jalb qilgan. “Pet agro oil” g‘alla klasteri esa eng ko‘p yangi ish o‘rinlari - 308 ta yaratgan. Shu bilan birga, tadqiqot davomida Samarqand viloyatida mevani qayta ishlash klasterlari faoliyati ham o‘rganildi.

3-jadval.

Mevani qayta ishlashga ixtisoslashgan agrosanoat klasterlari ko‘rsatkichlari (2024-yil)

№	Agrosanoat klasterlari nomi (MChJ)	Haqiqatda erishilgan hosildorlik (meva)	To‘langan soliq miqdori (mln.so‘m)	Jami jalb qilingan investetsiya miqdori (AQSH dollar)	Mavjud ish o‘rinlari nafar
1	“Bulung‘ur Sandvik”	190	2809,27	0	170
2	“Samarqand Garden Plast”	185	1724,76	1,22	180
3	“Samarqand konserva”	256	1559,19	0,5	85
4	“Agromir”	161	32123	0,35	784
5	“Navobod Nasilli parranda”	135	24019,6	0,15	210
6	“Bog‘izag‘on”	140	29123	0	100
7	“Pet Agro Oil”	220	61755	0	90
8	“Agromir Adas”	140	3040,31	0	25
9	“Sardor Tomorqa xizmati”	121	390,43	0,03	14
10	“Urgut Agro-Vet Servis”	130	585,82	1,1	30
11	“Naim Diyorbek Kishmish Bog‘lari”	132	111,78	0,06	35
12	“Fayz Bashirbek Yuksalish”	109	448,67	3,5	25

Manba: jadval Samarqand viloyati qishloq xo‘jalik boshqarmasi ma‘lumotlari asosida tuzildi

Hosildorligi eng yuqori bo'lgan "Samarqand konserva" klasteri gektardan 256 sentner hosil olgan. "Navobod Nasilli parranda" klasteri esa eng ko'p 24 mlrd so'm soliqni budjetga to'lagan. "Samarqand Garden Plast" klasteri eng ko'p investitsiya jalb qilgan, ushbu klaster jalb qilgan investitsiyalar hajmi 1,22 million AQSH dollariga yetgan. "Agromir" klasteri 784 yangi ish o'rnini yaratishga hissa qo'shgan.

TAHLIL VA NATIJALAR

Tashkilotning ishlashini baholash jarayonida, agar qishloq xo'jaligi klasterining samaradorlik ko'rsatkichini resurslar sarfiga bog'liq holda tahlil qilish kerak bo'lsa, MQT tahlilini o'tkazish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

MQT - bu qishloq xo'jaligi klasterlari samaradorligini "kuzatilgan kirish/chiqish vektorlarini" imkon qadar qattiq "o'rab olish" uchun to'g'ridan-to'g'ri dasturlash metodologiyasidan foydalangan holda o'lchash usulidir [3]. MQT - CCR modeli - bu chegaraviy tahlil modeli bo'lib, u kam resurslardan foydalangan holda qishloq xo'jaligi klasterining turli chiqish o'zgaruvchilarini turli kirishlariga nisbatini ifodalaydi, shart shundaki, boshqa barcha qishloq xo'jaligi klasterlar uchun o'xshash nisbati birga teng yoki undan kam bo'lishi kerak [4]. Model kiruvchi va chiquvchi o'zgaruvchilar uchun oldindan belgilangan vaznlarni talab qilmaydi.

Ma'lumotlar qamrovi tahlilining ahamiyati, ya'ni ma'lumotlarning to'liq va batafsil o'rganilishi, har qanday tahlil yoki qaror qabul qilish jarayonida muhim rol o'ynaydi. Bu tahlil usuli tadqiqot ishida quyidagi asosiy afzalliklarga ega [5]:

1. Ma'lumotlar qamrovi tahlili, o'rganilayotgan soha yoki masalaga oid barcha muhim ma'lumotlarni qamrab olganda, yanada aniqroq va ishonchliroq qarorlar qabul qilish imkonini beradi. Bu, tahlil qilinayotgan masalaning barcha jihatlarini ko'rib chiqishga yordam beradi.

2. Ma'lumotlar qamrovi tahlili orqali, tahlil qilinayotgan masalaning barcha muhim jihatlari hisobga olinadi, bu esa xato yoki kamchiliklarni sezilarli darajada kamaytiradi.

3. Ma'lumotlar qamrovi tahlili orqali olingan keng ko'lamli ma'lumotlar, trendlarni va o'zgarishlarni yaxshiroq tushunishga yordam beradi. Bu esa strategik rejalashtirishda muhim ahamiyatga ega.

4. To'liq ma'lumotlar asosida qilingan tahlil, turli xil risklarni aniqlash va ularni samarali boshqarish imkonini beradi.

5. Keng qamrovli ma'lumotlar tahlili orqali, yangi biznes imkoniyatlari yoki yangiliklarni aniqlash mumkin bo'ladi.

6. Ma'lumotlar qamrovi tahlili mijozlar, foydalanuvchilar yoki auditoriyalar haqidagi to'liq ma'lumotlarni taqdim etadi, bu esa ularning ehtiyojlarini yanada yaxshi tushunish va ularga mos mahsulotlar yoki xizmatlarni taqdim etish imkonini beradi [6].

Umuman olganda, ma'lumotlar qamrovi tahlilining ahamiyati, uning qaror qabul qilish jarayonida aniqroq, ishonchliroq va samaraliroq natijalarga olib kelishi bilan bog'liq. Shuning uchun, har qanday tahlil yoki tadqiqotda ma'lumotlarning to'liq va batafsil o'rganilishi muhim ahamiyat kasb etadi.

Agar n ta qishloq xo'jaligi klasterlari to'plami bor deb faraz qilsak, har bir qishloq xo'jaligi klasteri ($t = 1, \dots, n$) j ta turli chiquvchi ma'lumotlar y_j^t ($j = 1, \dots, j$) ni i ta turli kiruvchi ma'lumotlar x_i^t ($i = 1, \dots, i$) dan foydalanib ishlab chiqaradi, (x^t, y^t) bu qishloq xo'jaligi klasterlari uchun ma'lum bo'lgan ijobiy kirish/chiqish vektoridir. Bunda chiziqli dasturlash masalasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$S_t = \max \frac{\sum_{j=1}^J u_j * y_j^t}{\sum_{i=1}^I v_i * x_i^t}$$

$$\frac{\sum_{j=1}^J u_j * y_j^n}{\sum_{i=1}^I v_i * x_i^n} \leq 1$$

$$v_i, u_j \geq 0; i = 1, 2, \dots, I; j = 1, 2, \dots, J$$

Bu yerda S_t - samaradorlik ko'rsatkichi v_i - kiruvchi ma'lumotlar vaznlari vektori, u_j - chiquvchi ma'lumotlar vaznlari vektori hisoblanadi. Qishloq xo'jaligi klasterlar uchun S_t samaradorlik ko'rsatkichining maksimal bo'lishi chiquvchi tovar va xizmatlarning qiymati ularni ishlab chiqarishga ketgan resurslar qiymatidan katta bo'lishini anglatadi. Shu bilan texnik samaradorlik degan tushuncha ham ko'plab tadqiqotchilar tomonidan taklif etilgan.

GEOGRAFIYA

$$TS_t = \max \sum_{j=1}^J u_j y_j^i, TS_t \text{ – texnik samaradorlik, } TS_t \leq 1$$

ya'ni resurslarning ishlab chiqarilgan tovar yoki xizmatlarga aylanish darajasi sifatida TS_t – texnik samaradorlik tushunchasini kiritish mumkin.

TS_t qishloq xo'jaligi klasterining global operatsion samaradorligini ifodalaydi. Odatda, agar samaradorlik birga teng bo'lsa, qishloq xo'jaligi klasteri boshqa qishloq xo'jaligi klasterilarga nisbatan samarali deb ataladi, ammo agar qiymat birdan kam bo'lsa, qishloq xo'jaligi klasteri nisbatan samarasiz deb ataladi.

Charnes va boshqalar (1978) ilmiy ishlari asosida ko'p o'zgaruvchili murakkabroq modellar turli sohalarda samaradorlik va mahsuldorlik o'zgarishlarini o'lchash uchun joriy etilmoqda, bu esa xususiy va davlat sektorlaridagi tashkilotlarning ish unumdorligini yaxshilashga xizmat qilmoqda [7].

Biroq, tashkilotning mehnat unumdorligini baholash jarayonida yangi o'zgaruvchi qo'shilsa, MQT modeli qaytadan ishlatilishi kerak bo'ladi. Barcha qishloq xo'jaligi klasterilar samaradorligini qayta hisoblashdan qochish uchun ba'zi tadqiqotlar yangi qishloq xo'jaligi klasterilarning samaradorligini MQTni mashinani o'qitish algoritmlari bilan birlashtirib bashorat qilishni taklif qildilar. Masalan, Liu va boshqalar (2013) Tayvan hududidagi 29 ta yarim o'tkazgich firmalarining texnik samaradorligini o'lchash uchun MQT, uch bosqichli MQT va suniy neyron tarmog'ini (ANN) ishlatdilar, neyral tarmoqlar har xil metodologik holatlarda qo'llanganda turli natijalarni berishini aniqladilar [8]. MQT va SVM (support vector machine) algoritmlari kombinatsiyasi ham ma'lumotlar tasnifini yaxshilash uchun ishlatiladi [9].

Hozirgi kunda, katta ma'lumotlarning tez rivojlanishi bilan amaliyotda ochiq ma'lumotlar hajmi keskin oshib ketgan. Biroq, ko'p kiruvchi ma'lumotlar va chiquvchi ma'lumotlar to'plamlari uchun MQT juda ko'p kompyuter resurslarini, xotira va CPU vaqtini talab qiladi. Emrouznejad va boshqalar (2009) neyron tarmog'i orqali taqsimlanadigan MQT algoritmini (NNDEA) taklif qilganlar [10].

Ushbu algoritmning maqsadi tasodifiy qishloq xo'jaligi klasterilar to'plamini tanlab, neyron tarmog'ini o'qitish va keyin hosil bo'lgan modelni har bir qishloq xo'jaligi klasteri uchun chiziqli dasturlash muammolarini hal qilmasdan samaradorlik ko'rsatkichlarini baholash uchun ishlatishdir. Bu algoritmning kompyuter xotirasi va CPU (Central processing unit) vaqti talablari DEACCR modeli tomonidan talab qilinadigan resurslarga qaraganda ancha kam bo'lgani uchun katta ma'lumotlar to'plamlarida samaradorlikni o'lchashda foydali vosita bo'lishi mumkin. Misiunas va boshqalar (2016) MQT va ANN-ni birlashtirib, bemorlarning funksional holatini bashorat qilish uchun yangi tahlil metodologiyasini taklif qilishgan [11]. Ma'lumotlar qamrovi tahlilida keltirilgan kiruvchi va chiquvchi o'zgaruvchilarning vaznli yig'indilarining nisbati orqali samaradorlikni aniqlash mumkin, ammo kiruvchi o'zgaruvchilarning vaznlarini chiziqli dasturlash orqali to'g'ridan to'g'ri aniqlab bo'lmaydi. Samaradorlikni optimallashtirish masalasini texnik samaradorlikni baholash masalasiga keltirish mumkin va u quyidagi ko'rinishga ega:

$TS_y = \frac{1}{\varphi}$, bu yerda φ – kengayish koeffitsienti, shu bilan birga quyidagi shartlar bajarilishi kerak,

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_j \geq \varphi y_j \quad (1), \text{ bu yerda } y_j \text{ – tegishli chiquvchi o'zgaruvchi qiymati}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_i \leq x_i \quad (2), \text{ bu yerda } x_i \text{ – tegishli kiruvchi resurs qiymati}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (3)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, 3 \dots n), \text{ bu yerda } \lambda_j \text{ – tegishli vaznlar}$$

Umuman olganda, Kirigia va boshqalarning ilmiy ishlariga asoslangan holda biz xarajatlar samaradorligini taqsimlash samaradorligi va texnik samaradorlikning ko'paytmasi ko'rinishida ifodalashimiz mumkin [12]. Tadqiqot davomida alohida tanlab olingan "Afrosiyob Jeans Tekstil" va "Samarqand Kamalak Invest Tekstil" klasterlari faoliyati tahlil qilindi.

4-jadval.

Klasterlarda kiruvchi va chiquvchi o'zgaruvchilar

Klasterlar	Kalava ip ishlab chiqarish (1 soat)	Chigit ishlab chiqarish (1 soat)	Xodimlar soni	Daromad, mln so'm (1 soat)
"Afrosiyob Jeans klaster"	3994340	1997170	807	17,06
"Samarqand Kamalak Invest Tekstil"	2339798	6397119	900	19,02

Manba: jadval tadqiqot natijalari asosida tuzildi

Yuqoridagi 4-jadvaldan biz kiruvchi ma'lumotlar-x_i sifatida xodimlar soni, ip kalava ishlab chiqarish va chigit ishlab chiqarish tannarxini qabul qildik. Chiquvchi ma'lumotlar sifatida esa klasterlarning daromadlari olindi. MQT tahlili har bir klaster uchun alohida o'tkazilishi kerak. Bunda biz har bir klaster uchun texnik samaradorlik va uning joriy shartlardan kelib chiqib MS Excel dasturida Поиск Решения dasturiy paketidan foydalandik va Simpleks usuli yordamida hisoblab chiqildi (5-jadval).

5-jadval.

Klasterlarda texnik samaradorlik ko'rsatkichi qiymatlari

Klasterlar	Maksimal o'sish	Maksimal kamayish	Texnik samaradorlik
"Afrosiyob Jeans Tekstil"	0,01	0,07	0,99
"Samarqand Kamalak Invest Tekstil"	0,05	0,01	0,95

Manba: jadval tadqiqot natijalari asosida tuzildi

Texnik samaradorlik darajasi "Afrosiyob Jeans Tekstil" uchun 0,99 ya'ni bu yerda klasterda chiqarilgan mahsulotlarni daromadga aylantirishda 1% yo'qotishlarga yo'l qo'yilgan. "Samarqand Kamalak Tekstil" klasterida esa 5% yo'qotish kuzatilgan. Bunda texnik samaradorlik ko'rsatkichi "Afrosiyob Jeans klasteri" uchun 0,01ga o'sishi, "Samarqand Kamalak Tekstil" klasteri uchun esa 0,05 birlik oshish potentsiali borligi aniqlangan. "Afrosiyob Jeans Tekstil" klasterining ip-kalava ishlab chiqarish xarajatlarini yana 1% ga kamaytirishi, "Samarqand Kamalak Tekstil" klasterida esa chigit ishlab chiqarish xarajatlarining 5% ga kamaytirish resurslardan maksimal samarali foydalanish imkoniyatini beradi.

Klasterlar haqida ma'lumot olishning murakkabligi va ma'lumotlar qamrovi tahlili bir nechta klasterlarning statistik ma'lumotlarini talab qilganligi tufayli biz tadqiqot davomida faqat ikkita klasterning faoliyatini MQT tahlilining xususiy holi bo'lgan chiziqli dasturlash usuli yordamida o'rganildi.

Tadqiqot davomida mikro darajada bitta aniq qishloq xo'jaligi klasteri misolida resurslar taqsimotini baholash asosiy maqsad sifatida qaraldi. Tadqiqot uchun Samarqand viloyatida joylashgan "Samarqand Kamalak Invest Tekstil" klasterini faoliyati tahlil qilindi. Ushbu klaster yiliga 20 ming tonnadan ortiq paxta ishlab chiqaradi, 16 ming tonnadan ortiqni qayta ishlaydi.

Samarqand "Kamalak Invest Tekstil" klasterining asosiy faoliyati qishloq xo'jaligi klasteri ip-kalava, chigit va lint ishlab chiqarishga ixtisoslashgan. Ammo, bundan tashqari, qishloq xo'jaligi klasteri balansida yigiruv fabrikalari "Trutzschler" (Germaniya), "Marzoli" (Italiya), "Toyota" (Yaponiya), "Autoconer X5" (Germaniya) kompaniyalarining eng yangi rusumdagi uskunalari bilan jihozlangan. Ushbu qishloq xo'jaligi klasteri 12184 dona shpindel o'rnatilgan bo'lib, unumdorligi yiliga 16 000 000 kg dan ortiq yuqori sifatli ixcham taroqli va kardlangan ipdan Ne 16 dan Ne 40 gacha bo'lgan ip raqamlarini ishlab chiqarish imkoniyatiga ega. Shu bilan birga klaster xalqaro ISO sifat sertifikatiga ham ega.

Tadqiqotda asosan qishloq xo'jaligi klasterida xizmat ko'rsatish xarajatlarini minimallashtirib, maksimal foyda olish masalasini yechishga e'tibor qaratildi. Ushbu masalani yechish orqali korxonada resurslar taqsimotini optimallashtirish imkoniyati paydo bo'ladi. Optimallashtirishning asosiy maqsadi minimal xarajat qilgan holda maksimal daromad olish masalasini yechishdir.

GEOGRAFIYA

Optimizatsiya usullaridan chiziqli dasturlashning simpleks usulidan foydalanildi. Simpleks usulining algebraik ko'rinishi quyidagicha:

$$X = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T \in R^n$$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} = (A_1, A_2, \dots, A_n)$$

$$z = f(x) = cx = \langle c, x \rangle = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \text{extr}$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, & i = 1, 2, \dots, r_1 \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq b_i, & i = 1 + r_1, \dots, r_2 \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i, & i = 1 + r_2, \dots, m \end{cases}$$

Bunda x – o'zgaruvchilar (xizmatlar), A – har bir mahsulotni ishlab chiqarishga ketadigan xarajatlar matritsasi, z – maqsad funksiyasi, ya'ni sof tushumni maksimallashtirish funksiyasi hisoblanadi. Simpleks usulining asosiy mazmuni shundaki, bu usulda maqsad funksiyasining o'zgaruvchilariga avvaliga tasodifiy qiymatlar beriladi va qaysidir o'zgaruvchilarning o'sishi hisobiga maqsad funksiyasining maksimal qiymatga erishishi aniqlanadi.

Tadqiqot obyekti bo'lgan "Samarqand Kamalak Invest Tekstil" klasterida maksimal foyda olish maqsadida funksiya quyidagicha tuzildi: s_i – bir kunda mahsulotning ishlab chiqarilish soni, p – mahsulot narxi.

$f(x) = \sum s_i p_i \rightarrow \max$, ya'ni berilgan davrgacha ishlab chiqarish korxonasida mahsulotlarni ko'proq sotish orqali daromadni maksimallashtirish vazifasi qo'yiladi.

Tahlil jarayonida quyidagi bazaviy gipotezalarga asoslanildi:

A_0 – berilgan mahsulotlarga talab darajasi o'zgarmas;

A_1 – maqsad funksiyasida berilgan omillardan tashqari tashqi omillar sezilarli ta'sir qilmaydi.

Samarqand "Kamalak Invest Tekstil"da ishlab chiqariluvchi mahsulotlar misolida biz chiziqli dasturlash tuzildi. Bunda quyida keltirilgan 3 ta mahsulot (o'zgaruvchi)lar korxonaning moliyaviy hisobotlariga asoslangan holda bir oylik ma'lumotlar (2023) asosida baholandi (6-jadval).

Optimizatsiya modelida asosiy o'zgaruvchilar:

x_1 – ip kalava ishlab chiqarish

x_2 – chigit ishlab chiqarish;

x_3 – lint ishlab chiqarish

6-jadval.

Qishloq xo'jaligi klasterida ishlab chiqarishga bir kunlik xarajatlar va mehnat sarfi

Mahsulotlarga xarajatlar va vaqt sarfi	Kalava ip ishlab chiqarish	Tola ishlab chiqarish	Lint ishlab chiqarish
Ish vaqti (soat)	8	8	8
Xarajatlar (bir soatga so'm)	2339797,61	6397118,93	396747,05
Amortizatsiya xarajatlari (bir soatga so'm)	515353,17	1546060	773029,8
Bir mahsulotdan 1 soatlik kutilayotgan foyda (bir soatga so'm)	25260	65620	27890

Manba: jadval tadqiqot natijalari asosida tuzildi

Resurslar zaxirasi bo'yicha cheklovlar: Hisobotlarga asoslangan holda korxona 1 soatda eng ko'pi bilan 7200 soat mehnat sarfi (ishchilar soni x ish vaqti) mahsulotga jami xarajatlar esa soatiga ko'pi bilan jami 28 million so'm hamda bir soatlik sotish va amortizatsiya xarajatlari

O'zgaruvchilar	Yakuniy qiymat	Yashirin narx	Chegara	Maksimal o'sish	Maksimal kamayish
Xarajatlar (1 soatga so'm)	12188661,09	0	28 578 208	-	16389546,90
Sotish va amortizatsiya xarajatlari	2890987	0,86	2890987	3999596,8	2117957,24
Ish vaqti (soat)	7200	0,87	7200	1762,47	4262,9

normasini 2 mln 900 ming so'm atrofida belgilandi. Biz ushbu optimizatsiya masalasini MS Excel Solver (Poisk Resheniya) dasturidan foydalangan holda simpleks usuli orqali yechdik.

Tahlil natijalari quyidagi jadvalda aks etgan:

7-jadval.

Dastlabki tahlil natijalari (barqarorlik hisoboti)

O'zgaruvchilar	Yakuniy qiymat	Keltirilgan qiymat	Maqsad funksiyasi koeffitsienti	Maksimal o'sish	Maksimal kamayish
"Samarqand Kamalak Invest Tekstil" da ip-kalava ishlab chiqarish	1,07	0	25260	260752	3386,6
"Samarqand Kamalak Invest Tekstil" tola ishlab chiqarish	1,5	0	65620	10160	11064
"Samarqand Kamalak Invest Tekstil" da lint ishlab chiqarish	0	-5270	27890	5270,7	0

Lint - tola ajratib olinganda, paxtaning chigitda qoladigan kalta tuki va undan hosil qilinadigan xomashyoning bir turi. Lint deb ataluvchi bu kalta tolaning har tonnasidan 800 kilogrammgacha toza selluloza olish mumkin.

8-jadval.

Resurslar bo'yicha chegaralar

O'zgaruvchilar	Yakuniy qiymat	Yashirin narx	Chegara	Maksimal o'sish	Maksimal kamayish
Xarajatlar (1 soatga so'm)	12188661,09	0	28 578 208	-	16389546,90
Sotish va amortizatsiya xarajatlari	2890987	0,86	2890987	3999596,8	2117957,24
Ish vaqti (soat)	7200	0,87	7200	1762,47	4262,9

9-jadval.

Chegaraviy hisobot

O'zgaruvchilar	Qiymat	Pastki chegara	Maqsad funksiyasi	Yuqori chegara	Maqsad funksiyasi
"Samarqand Kamalak Invest Tekstil" da ip-kalava ishlab chiqarish	1,07	0	98802,7	1,09	126403,78
"Samarqand Kamalak Invest Tekstil" tola ishlab chiqarish	1,5	0	27601,09	1,5	
"Samarqand Kamalak Invest Tekstil" lint ishlab chiqarish	0	0	0	0	

GEOGRAFIYA

Chegaraviy shartlar bajarilganda 3-jadvalga ko'ra "Samarqand Kamalak Invest Tekstil" agar bir soatda 1,07 tonna ip-kalava va 1,5 tonna tola ishlab chiqarsa berilgan minimal xarajatlar chegarasidan chiqmagan holda maksimal 1 soatlik foyda 126 ming so'mga teng bo'ladi (5-jadval). Bunda kalava ipdan daromadning 217 so'mgacha oshishi (maksimal o'sish) va 3386 so'mgacha (maksimal kamayish) pasayishi mavjud optimal qiymatlarni o'zgartirmaydi. Tola ishlab chiqarish uchun esa ushbu qiymatlar chegarasi 10160 so'mgacha o'sish va 11323 so'mgacha pasayishga teng. Lekin agar foyda miqdori ushbu chegara qiymatlardan o'tsa, maqsad funksiyasining optimal qiymatlari ham o'zgaradi. Lint ishlab chiqarish esa berilgan cheklovlar amal qilganda samarasiz bo'lib chiqdi.

Ishda keltirilgan 4-jadvalda korxonada resurslar chegarasi bo'yicha ma'lumot berilgan. Bunda har bir omil uchun boshqa omillar o'zgarmagan holda optimal qiymatlarga erishish chegaralari keltirilgan. Masalan, umumiy mehnat sarfining 1 soatga oshishi korxona foydasini 87 tiyinga (yashirin narx), sotish va amortizatsiya xarajatlarining 1 so'mga ortishi esa foydani 86 tiyinga oshiradi. 5-jadvalga ko'ra ip-kalava mahsulotidan maksimal 1 soatlik foyda 98802,7 so'm (maqsad funksiyasi), tola ishlab chiqarishdan keladigan maksimal foyda 27601,09 so'mni tashkil etishini ko'rishimiz mumkin.

Umuman olganda, yuqorida yechilgan masala klassik optimizatsiya masalalaridan biri hisoblanadi. Albatta bu tahlil natijasi faqatgina ma'lum davrdagi holatdagi shartlar bajarilganda va tashqi omillar (ko'zda tutilmagan xarajatlar) ta'sir qilmaganda to'g'ri deb hisoblanishi mumkin. Tahlil natijasiga ko'ra, "Samarqand Kamalak Invest Tekstil" klasteri asosiy faoliyati bo'lgan kalava ip ishlab chiqarish 78% resurslarini, chigit ishlab chiqarish esa 22%ini yo'naltirish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Lint ishlab chiqarish esa 2023-yil holatiga ko'ra va resurslar bo'yicha cheklovlar amal qilganda samarasiz hisoblanadi.

XULOSA VA OLINGAN NATIJALAR

Xulosa qilib aytganda, tadqiqot davomida Samarqand viloyatida joylashgan paxta, g'alla va meva klasterlari umumiy statistik ko'rsatkichlari chuqur tahlil qilindi. Xususan, viloyatdagi eng yirik paxta klasteri bo'lgan "Samarqand Kamalak Invest Tekstil" klaster faoliyatini optimallashtirish masalasi tadqiq qilindi. Bunda "Samarqand Kamalak Invest Tekstil" klasterida ishlab chiqarish jarayoni parallel yuz berganda, agar klaster bir soatda 1,07 tonna ip-kalava va 1,5 tonna tola ishlab chiqarsa, resurslar uchun minimal xarajat qilgan holda bir soatda klaster maksimal 126 ming so'm foyda olish imkonini beradi. Demak, ushbu klasterda mavjud resurslar taqchilligi bo'lganda ip-kalava va tola ishlab chiqarish hajmi o'rtasida nisbat 1,07:1,5 bo'lsa, klaster maksimal foyda olishga erishadi.

Lint ishlab chiqarish esa ishlab chiqarish xarajatlari ko'pligi nuqtai nazardan maqsadga muvofiq emas. Shu bilan birga, 2023 yil uchun "Afrosiyob Jeans" hamda "Samarqand Kamalak Invest" eng yirik paxta klasterlarining texnik samaradorlik darajasi, ya'ni resurslarning daromadga aylanishi ko'rsatkichi ma'lumotlar qamrovi tahlili (MQT) usuli yordamida tahlil qilindi. Bunda har bir klasterda tola va ip-kalava ishlab chiqarish hajmi kiruvchi o'zgaruvchilar va klaster yalpi daromadi chiquvchi o'zgaruvchi sifatida tanlab olindi.

Texnik samaradorlik darajasi, ya'ni resurslarning daromadga aylanish darajasi "Afrosiyob Jeans Tekstil" uchun 0,99, ya'ni bu yerda klasterda ishlab chiqarilgan mahsulotlarni daromadga aylantirishda 1% yo'qotishlarga yo'l qo'yilgan. "Samarqand Kamalak Tekstil" klasterida esa 5% yo'qotish kuzatilgan.

Xulosa qilib aytganda, "Afrosiyob Jeans Tekstil" klasterining ip-kalava ishlab chiqarish xarajatlarini yana 1% ga kamaytirishi, "Samarqand Kamalak Tekstil" klasterida esa tola ishlab chiqarish xarajatlarining 5% ga kamaytirish resurslardan maksimal samarali foydalanish imkoniyatini beradi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Barrell, R., & Pain, N. (1999). Domestic Institutions, Agglomerations, and Foreign Direct Investment in Europe. *European Economic Review*, 43, 925-934.
2. Портер М.Э. Конкуренция. Пер. с англ.-М.: Издат. Дом "Вильямс", 2001.
3. Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120 (3): 253-281.

4. Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, 2 (6): 429-444
5. Zhu, C., N. Zhu, and, A. Emrouznejad (2020) A combined machine learning algorithms and DEA method for measuring and predicting the efficiency of Chinese manufacturing listed companies, *Journal of Management Science and Engineering*, <https://doi.org/10.1016/j.jmse.2020.10.001>.
6. Zhu, C., N. Zhu, and, A. Emrouznejad (2020) A combined machine learning algorithms and DEA method for measuring and predicting the efficiency of Chinese manufacturing listed companies, *Journal of Management Science and Engineering*, <https://doi.org/10.1016/j.jmse.2020.10.001>.
7. Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, 2 (6): 429-444.
8. Liu, H., Chen, T., Chiu, Y., & Kuo, F. (2013). A Comparison of Three-Stage DEA and Artificial Neural Network on the Operational Efficiency of Semi-Conductor Firms in Taiwan. *Modern Economy*, 4: 20-31
9. Jiang, B., Chen, W., Zhang, H., & Pan, W. (2013). Supplier's efficiency and performance evaluation using DEA-SVM approach. *Journal of Software*, 8 (1): 25-30.
10. Emrouznejad, A., & Shale, E. (2009). A combined neural network and DEA for measuring efficiency of large scale datasets. *Computers & Industrial Engineering*, 56: 249-254.
11. Misiunas, N., Oztekin A., Chen Y., & Chandra, K. (2016). DEANN: A healthcare analytic methodology of data envelopment analysis and artificial neural networks for the prediction of organ recipient functional status. *Omega*, 58: 46-54.
12. Kirigia JM, Emrouznejad A, Sambo LG. Measurement of technical efficiency of public hospitals in Kenya Using Data Envelopment Analysis 2002. *Journal of Medical Systems*. 2002;26(1):39–45