

MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

*ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal*

2026-YIL
IYUN/6-SON, IV-QISM



Milliy nashrlar

OAK: <https://oak.uz/pages/4802>

05.00.00 - Texnika fanlari

08.00.00 - Iqtisodiyot fanlar



Google
Scholar

ISSN INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

OpenAIRE



ISSN: 3060-463X



muhandislik **& iqtisodiyot**

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

Elektron nashr, 2026-yil, iyun.

Bosh muharrir:

Zokirova Nodira Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

Bosh muharrir o'rinbosari:

Shakarov Zafar G'afrovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD, dotsent

Tahrir hay'ati:

Abduraxmanov Kalendar Xodjayevich, O'z FA akademigi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Sharipov Kongratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori, professor

Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor

Turayev Bahodir Xatamovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Nasimov Dilmurod Abdulloyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Allayeva Gulchexra Jalgasovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Arabov Nurali Uralovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Xamrayeva Sayyora Nasimovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bobonazarova Jamila Xolmurodovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Irmatova Aziza Baxromovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bo'taboyev Mahammadjon To'ychiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor,

Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Amanov Otabek Amankulovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Qurbonov Samandar Pulatovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Zikriyoyev Aziz Sadulloyevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Tabayev Azamat Zaripbayevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sxay Lana Aleksandrovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Ismoilova Gulnora Fayzullayevna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kasimova Nargiza Sabitdjanovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kalanova Moxigul Baxritdinovna, dotsent

Ashurzoda Luiza Muxtarovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sharipov Sardor Begmaxmat o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Tursunov Ulug'bek Sativoldiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

Bauyetdinov Majit Janizaqovich, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

Botirov Bozorbek Musurmon o'g'li, Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sultonov Shavkatjon Abdullayevich, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

Jo'raeva Malohat Muhammadovna, filologiya fanlari doktori (DSc), professor.

Yusupov Maxamadamin Abduxamidovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor

Kalonova Moxigul Baxritdinovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent

Mirzayev Kulmamat Djanzakovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor.

Karimova Nilufar Sadirdin qizi, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Norboyev Odil Abrayevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Nasimov Dilmurod Abdulloyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

Mirzayev Kulmamat Djanzakovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

Karimova Nilufar Sadirdin qizi, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Pardaev Umidjon Uralovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

Xolmirzayev Ulug'bek Abdulazizovich, Iqtisodiyot fanlari doktori (DSc)

muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

- 05.01.00 – Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi
05.01.01 – Muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi. Audio va video texnologiyalari
05.01.02 – Tizimli tahlil, boshqaruv va axborotni qayta ishlash
05.01.03 – Informatikaning nazariy asoslari
05.01.04 – Hisoblash mashinalari, majmualari va kompyuter tarmoqlarining matematik va dasturiy ta'minoti
05.01.05 – Axborotlarni himoyalash usullari va tizimlari. Axborot xavfsizligi
05.01.06 – Hisoblash texnikasi va boshqaruv tizimlarining elementlari va qurilmalari
05.01.07 – Matematik modellashtirish
05.01.11 – Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt
05.02.00 – Mashinasozlik va mashinashunoslik
05.02.08 – Yer usti majmualari va uchish apparatlari
05.03.02 – Metrologiya va metrologiya ta'minoti
05.04.01 – Telekommunikatsiya va kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya tarmoqlari va qurilmalari. Axborotlarni taqsimlash
05.05.03 – Yorug'lik texnikasi. Maxsus yoritish texnologiyasi
05.05.05 – Issiqlik texnikasining nazariy asoslari
05.05.06 – Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari
05.06.01 – To'qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi
05.08.03 – Temir yo'l transportini ishlatish
05.08.06 – "G'ildirakli va gusenisali mashinalar va ularni ishlatish" (texnika fanlari)
05.09.01 – Qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlar
05.09.04 – Suv ta'minoti. Kanalizatsiya. Suv havzalarini muhofazalovchi qurilish tizimlari
10.00.06 – Qiyosiy adabiyotshunoslik, chog'ishtirma tilshunoslik va tarjimashunoslik
10.00.04 – Yevropa, Amerika va Avstraliya xalqlari tili va adabiyoti
08.00.01 – Iqtisodiyot nazariyasi
08.00.02 – Makroiqtisodiyot
08.00.03 – Sanoat iqtisodiyoti
08.00.04 – Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
08.00.05 – Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
08.00.06 – Ekonometrika va statistika
08.00.07 – Moliya, pul muomalasi va kredit
08.00.08 – Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
08.00.09 – Jahon iqtisodiyoti
08.00.10 – Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
08.00.11 – Marketing
08.00.12 – Mintaqaviy iqtisodiyot
08.00.13 – Menejment
08.00.14 – Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
08.00.15 – Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
08.00.16 – Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
08.00.17 – Turizm va mehmonxona faoliyati

Ma'lumot uchun, OAK

Rayosatining 2024-yil 28-avgustdagi 360/5-son qarori bilan "Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxati"ga texnika va iqtisodiyot fanlari bo'yicha "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali ro'yxatga kiritilgan.

Muassis: "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

Hamkorlarimiz:

1. Toshkent shahridagi G.V.Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot universiteti
2. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
3. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" milliy tadqiqot universiteti
4. Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
5. Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
6. Toshkent davlat transport universiteti
7. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
8. Toshkent kimyo-texnologiya universiteti
9. Jizzax politexnika instituti



MUNDARIJA

EPOKSID-DIAN VA FENOLFORMALDEGID GIBRID BOG'LOVCHISI ASOSIDA YUQORI YEYILISH VA KORROZIYABARDOSH ANTIFRIKSION QOPLAMALAR YARATISH	10
Bakirov Lutfillo Yuldoshaliyevich	
O'ZBEKISTONDA TURIZM SOHASIDA DAVLAT-XUSUSIY SHERIKLIKNI BOSHQARISH VA TARTIBGA SOLISHNING USTUVOR YO'NALISHLARI.....	16
Mamayusupova Dilovarxon, Maxmudaliyeva Manzuraxon, Toyirjonov Shokirjon	
FRANSUZ, RUS VA O'ZBEK TILLARI SPORT TURIZMI TERMINLARINING LEKSIK-SEMANTIK VA LINGVOMADANIY TADQIQI.....	20
Ma'rupova Gulnoz	
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН.....	24
Muratov Abdulaziz Uktamovich	
DIGITAL TRANSFORMATION AND EMERGING TRENDS IN INFORMATION TECHNOLOGY.....	29
Daminova Barno, Esmurodova Zarnigor, Boltayev Javohir, Kuziboyeva Lobar	
FRANSUZ, RUS VA O'ZBEK TILLARI SPORT TURIZMI TERMINLARINING LEKSIK-SEMANTIK VA LINGVOMADANIY XUSUSIYATLARI.....	34
Ma'rupova Gulnoz Umarjonovna	
MINTAQA IQTISODIY O'SISHIDA XIZMATLAR SOHASI TARKIBIY O'ZGARISHLARINING STATISTIK TAHLILI: XORAZM VILOYATI MISOLIDA	38
Raximov Alisher Ibragimovich	
KREDIT SKORINGIDA XULQ-ATVOR OMILLARINI BAHOLASH: NAZARIY ASOSLAR VA AMALIY QO'LLANILISHI	45
BekmurodovAbbos Amiriddinovich	
ECONOMETRIC INVESTIGATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION ACTIVITIES IN KARAKALPAKSTAN REPUBLIC.....	49
Makhambetova Uringul Reimbaevna	
GETEROKOMPOZIT POLIMER QOPLAMALAR SIRTINING SHAKLLANISHI VA ULARNING PAXTA TOLALARI SIFATIGA TA'SIRINI TADQIQ ETISH	55
Bakirov Lutfillo Yuldoshaliyevich	
GRADIENT BOOSTING (XGBOOST) VA TEGISHLILIK FUNKSIYALARIGA TAYANGAN STATISTIK KLASSIFIKATSIYA USULINING SOLISHTIRMA BAHOLANISHI	62
Ergasheva Ma'mura Gayratovna	
QURILISH SOHASIDA KICHIK VA YIRIK BIZNES SUBYEKTLARI INTEGRATSIYASI SAMARADORLIGINI EKONOMETRIK BAHOLASH.....	69
Axmedova Nilufar Shuxratovna	
LARAVEL PLATFORMASIDA NEYROTARMOQLARNI QO'LLASH ORQALI FOYDALANUVCHI XATTI-HARAKATLARINI BASHORAT QILISH VA TAVSIYA TIZIMLARINI YARATISH	74
Jo'rayev To'xtasin, Abdusattarov Odiljon, Boymatov Mexrojiddin, Maxkamov A'zimjon, Nabijonov Abduqodir	
BEHIND THE 30% TARGET: A CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR WOMEN'S ACADEMIC LEADERSHIP IN UZBEK UNIVERSITIES	82
Farida Nishanova	
QURILISH SANOATIDA TADBIRKORLIK FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISH: NAZARIY-METODOLOGIK ASOSLAR VA AMALIY YONDASHUVLAR	87
Abdullayev Axror Jaxbarovich	
BALIQCILIKDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISHNING OBYEKTIV ZARURIYATI	92
Iskandar Yunusov	



BALIQCHILIKDA INNOVATSION TEKNOLOGIYALARNI JORIY ETISHNING OBYEKTIV ZARURIYATI

Iskandar Yunusov

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti dotsenti, PhD

Email: iskandaryunusov80@gmail.com

ORCID: [0000-0003-0864-4348](https://orcid.org/0000-0003-0864-4348)

Annotatsiya: Mazkur maqolada baliqchilik tarmog‘ida an‘anaviy ekstensiv usullardan innovatsion intensiv texnologiyalarga o‘tishning obyektiv zarurati tahlil qilingan. Yopiq aylanma suv tizimlari (YoAST) va baliq nobudgarchiligini avtomatik aniqlashda sun‘iy intellektga asoslangan “MortCam” texnologiyasining iqtisodiy va biologik ahamiyati ochib berilgan. Tadqiqotda ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, biologik xavfsizlikni ta‘minlash va ozuqa xarajatlarini optimallashtirishda raqamli monitoring tizimlarining o‘rni ilmiy asoslab berilgan. Intensiv baliqchilikda “MortCam” tizimining tavakkalchilikni boshqarish vositasi sifatida uning erta ogohlantirish tizimlari (EOT) bilan integratsiyasi bo‘yicha takliflar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: baliqchilik, intensiv texnologiya, YoAST, MortCam, sun‘iy intellekt, biologik xavfsizlik, raqamli monitoring, oziq-ovqat xavfsizligi.

Abstract: This article analyzes the objective necessity of shifting from traditional extensive methods to innovative intensive technologies in the aquaculture sector. It highlights the economic and biological significance of Recirculating Aquaculture Systems (RAS) and the AI-powered “MortCam” technology for the automatic detection of fish mortality. The research scientifically justifies the role of digital monitoring systems in increasing production efficiency, ensuring biosafety, and optimizing feed costs. Furthermore, recommendations are developed regarding the integration of the “MortCam” system into Early Warning Systems (EWS) as a risk management tool in intensive aquaculture.

Keywords: Aquaculture, intensive technology, RAS, MortCam, artificial intelligence, biosafety, digital monitoring, food security.

Аннотация: В данной статье анализируется объективная необходимость перехода от традиционных экстенсивных методов к инновационным интенсивным технологиям в секторе аквакультуры. Раскрывается экономическая и биологическая значимость установок замкнутого водоснабжения (УЗВ), а также технологии «MortCam», основанной на искусственном интеллекте, предназначенной для автоматического обнаружения случаев гибели рыбы. В исследовании научно обоснована роль цифровых систем мониторинга в повышении эффективности производства, обеспечении биобезопасности и оптимизации кормовых затрат. Кроме того, разработаны рекомендации по интеграции системы «MortCam» в системы раннего предупреждения (СРП) в качестве инструмента управления рисками в интенсивной аквакультуре.

Ключевые слова: аквакультура, интенсивные технологии, УЗВ, MortCam, искусственный интеллект, биобезопасность, цифровой мониторинг, продовольственная безопасность.

KIRISH

Baliq mahsulotlarini ishlab chiqarishda an‘anaviy, ya‘ni ekstensiv usullarga asoslangan baliq yetishtirishning bir qator cheklovchi omillari mavjud bo‘lib, ularga tabiiy resurslar — yer maydonlari, suv zaxiralari hamda ularning ekologik holatini misol qilib ko‘rsatish mumkin. Asrimizning dastlabki davrlaridan boshlab hovuz akvakulturasining iqtisodiy samaradorligining nisbatan pastligi aniqlandi, shuningdek, ishlab chiqarish hajmini keskin oshirish uchun innovatsion, yuqori hosildorlikka ega texnologiyalarni joriy etish zarurati yuzaga keldi.

Natijada, jahon miqyosida akvakultura sanoati jadal sur‘atlarda rivojlanishni boshladi. Bu jarayonda asosiy diqqat har bir kub metr suv hajmida baliq zichligini oshirish va shu orqali umumiy samaradorlikka erishishga qaratilmoqda. Ushbu texnologiyalar orasida eng ilg‘or turkumga kiruvchisi yopiq aylanma suv tizimi (YoAST) hisoblanadi. YoASTni qo‘llash ishlab chiqarishni tashqi tabiiy sharoitlar, iqlim o‘zgarishlari va fasllarga bog‘liqligidan xoli holda amalga oshirishga imkon beradi. Bundan tashqari, ushbu tizim baliqlarning o‘shish jarayoni uchun abiotik omillarni samarali boshqarish imkoniyatlarini ta‘minlaydi. Texnologiyadan oqilona foydalanish suv organizmlarining deyarli barcha turlarini, iqlim mintaqasidan qat‘i nazar, O‘zbekiston sharoitida yetishtirishni



ta'minlaydi.

YoASTning asosiy elementlarini ko'rib chiqqan holda, biofiltrning hal qiluvchi rolini ta'kidlash lozim. Mexanik filtr suvdagi barcha organik birikmalarni to'liq tozalay olmaydi; mayda zarralar va erigan moddalar, masalan, azot yoki fosfor birikmalari, filtdan o'tib ketishi mumkin. Fosfor nisbatan past kimyoviy faollikka ega va toksik ta'sir ko'rsatmaydi. Biroq azot erkin ammiak shaklida zaharli bo'lib, biofiltrda u zararsiz nitratga aylantirilishi shart. Ammiak va organik moddalarning parchalanishi biologik jarayon sifatida biofiltrdagi bakterial flora orqali amalga oshiriladi. Biofiltr hajmi va uning ichidagi substrat miqdori yetishtiriladigan baliq biomassasining maksimal hajmi hamda sutkalik ozuqa og'irligidan kelib chiqqan holda hisoblanadi. Mexanik filtrning asosiy vazifasi suvni qattiq va yirik zarralardan tozalashdan iborat bo'lib, basseynlardan chiqayotgan suvni organik chiqindilardan ajratishda u samarali qo'llanadi [8].

Baliq basseynlaridagi sharoitlar organizmlarning o'sishi uchun optimal bo'lishi kerak. Basseynlarning to'g'ri loyihalashtirilishi — o'lchamlari, chuqurligi hamda o'zini o'zi tozalash qobiliyati — ishlab chiqarish samaradorligiga muhim ta'sir ko'rsatadi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Tizimda suv aylanishini ta'minlash uchun nasosdan foydalaniladi, u elektro energiyani talab etadi. Energiya xarajatlarini minimallashtirish maqsadida nasos suvni eng qisqa masofaga ko'tarishi va to'g'ri o'rnatilishi lozim, bu umumiy samaradorlikni oshiradi. Tizimda suv haroratining optimal darajasini saqlab qolish eng muhim masalalardan biridir, chunki baliqlarning o'sish sur'ati suv harorati bilan to'g'ridan to'g'ri proporsionaldir [1].

Oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash sharoitida hamda dunyo aholisining tez sur'atlarda ko'payishi, tabiiy resurslarning tobora kamayib borishi, baliqchilikni boshqarishdagi muammoli vaziyatlarning saqlanib qolishi mamlakatlarning baliq mahsulotiga bo'lgan talabini faqatgina import qilish yo'li bilan qondirilish holatini keltirib chiqaradi. Shu bois, rivojlangan mamlakatlarda baliqchilik tarmog'ini rivojlantirishda zamonaviy texnologiyalarni qo'llash, zamonaviy boshqaruv tizimlarining mukammalligiga keng e'tibor qaratilmoqda [2].

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Baliqchilik tarmog'ini intensivlashtirish — bu birlik hajmdagi suv maydonidan olinadigan mahsulot miqdorini oshirish bilan birga, ishlab chiqarish jarayonlarini to'liq nazorat qilish va boshqarish imkonini beruvchi tizimdir. Intensiv texnologiyalarning (YoAST, qafas moslamalari, aeratsiya tizimlari) ta'sirini baholashda quyidagi konseptual yondashuvlar metodologik asos bo'lib xizmat qiladi:

1. Texnologik omillarning mahsuldorlikka ta'sirini baholash funksiyasi, ya'ni intensiv texnologiyalar ta'sirida baliq mahsuldorligini (B_m) quyidagi ko'p omilli regressiya modeli orqali ifodalash taklif etiladi;

$$B_m = f(O_t, T_k, B_n, R_m) \quad (1)$$

Bu yerda, O_t — oziqlantirish texnologiyasi va ozuqaning oqsil darajasi; T_k — texnologik qurilmalar (aeratsiya, filtratsiya) samaradorligi; B_n — baliqlarni joylashtirish zichligi va biologik potentsiali; R_m — raqamli monitoring va boshqaruv tizimlarining mavjudligi.

2. Mahsuldorlikni baholashning integral indikatorlari ilmiy-uslubiy jihatdan intensivlik darajasi uchta asosiy yo'nalish bo'yicha tahlil qilinadi:

- bio-texnologik indikatorlar guruhi — bu ozuqa koeffitsiyenti, o'sish sur'ati kabi ko'rsatkichlar bo'lib, resurslarning mahsulotga aylanish darajasini ifodalaydi;
- texnik-iqtisodiy indikatorlar guruhi — 1 m^3 dan olingan mahsulot, energiya sig'imi ko'rsatkichlari texnologik uskunalarning qaytim darajasini belgilaydi;
- sifat indikatorlari guruhi — oqsil miqdori, tovar ko'rinishi, kimyoviy tarkib mahsulotning bozordagi raqobatbardoshligini belgilaydi.

3. Sifat ko'rsatkichlarini baholashning uslubiy yondashuvi — bu intensiv yetishtirishda baliq sifatiga ta'sir etuvchi eng muhim omil, ya'ni "muhit-ozuqa-texnologiya" mutanosibligidir. Ilmiy tadqiqotda sifatni baholashda nafaqat bio-organik ko'rsatkichlar, balki mahsulotning iqtisodiy qiymatini belgilovchi "sifat-narx" nisbati metodologik jihatdan muhim hisoblanadi. Intensiv texnologiyalar hisobiga yetishtirish muddatining qisqarishi baliq go'shtidagi foydali elementlarning saqlanishiga va tovarboplik darajasining yuqori bo'lishiga olib keladi;

4. Texnologiyalarning sinergetik samaradorligini aniqlash — bu intensiv texnologiyalarning ta'sirini baholashda faqatgina alohida qurilmalar emas, balki ularning bir-birini to'ldirishi natijasida yuzaga keladigan sinergetik samara (masalan, aeratsiya bilan birga avtomatik oziqlantirishning qo'llanilishi) hisobga olinishi lozim. Bunda metodologik asos sifatida "Xarajat-natija" (Cost-Benefit Analysis) tahlili qo'llanilib, har bir kiritilgan innovatsion omilning baliq mahsuldorligi o'sishidagi ulushi aniqlanadi [5, 6].

TAHLIL VA NATIJALAR

Intensiv va innovatsion texnologiyalarning ta'sirini baholash — bu tizimli monitoring, matematik modellashtirish va biologik-iqtisodiy ko'rsatkichlarning sintezini talab etadigan jarayondir. Ushbu metodologik yondashuv baliqchilik subyektlariga eng maqbul texnologik rejimni tanlash va yuqori rentabellikka erishish imkonini beradi [6, 7].

Intensiv va innovatsion texnologiyalarning samaradorligini baholashda an'anaviy uslublar asosan natija yuz bergandan keyingi tahlilga tayanadi. Biroq tadqiqot doirasida taklif etilayotgan "MortCam" monitoring tizimi mahsuldorlikni baholashning ilmiy-uslubiy asoslariga "diagnostik boshqaruv" elementini kiritadi.

Biologik xavflarni minimallashtirish nuqtayi nazaridan "MortCam" tizimi orqali baliqlarning erta nobud bo'lishini diagnostika qilish mahsuldorlikdagi yo'qotishlarni boshqarish imkonini beradi. Ilmiy-uslubiy jihatdan bu jarayon resurslar miqdorini optimallashtirish sifatida ifodalanadi. Ya'ni tizim nafaqat nobudgarchilikni kamaytiradi, balki tirik qolgan baliqlar uchun sanitar-biologik muhitning barqarorligini ta'minlash orqali ularning o'sish sur'atiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi [4].

Intensiv yetishtirishda baliq go'shtining sifati bevosita suv havzasidagi biologik muhit tozaligiga bog'liq. "MortCam" tizimi nobud bo'lgan baliqlarni real vaqtda aniqlab, tezkor chora-tadbirlarni amalga oshirishga yordam beradi.

Intensiv texnologiyalarning ta'sirini baholash deganda tizimli monitoring, matematik modellashtirish va biologik-iqtisodiy ko'rsatkichlarning sintezini talab etadigan jarayonni tushunish maqsadga muvofiqdir. Ushbu metodologik yo'nalish baliqchilik subyektlariga eng maqbul texnologik rejimni tanlash va yuqori rentabellikka erishish imkonini beradi.

Intensiv baliqchilikda raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt (AI) yechimlarini joriy etish shunchaki zamonaviy texnologiya emas, balki tarmoqning iqtisodiy barqarorligini ta'minlovchi obyektiv zaruriyat hisoblanadi. Bu borada MortCam (nobud bo'lgan baliqlarni avtomatik aniqlash va monitoring qilish tizimi) texnologiyasi alohida ahamiyatga egadir [4].

Ushbu texnologiyani joriy etishning zaruriyatini keltirib chiqaruvchi holatlarni tahlil qilmasdan turib, biz MortCam tizimining ijtimoiy, iqtisodiy va ekologik ahamiyatini ochib bera olmaymiz. Shu bois, mazkur tizimning obyektiv zaruriyatini keltirib chiqaruvchi asosiy holatlarga to'xtalib o'tamiz (1-rasmga qarang). Jumladan:

- yuqori zichlikdagi muhitda bitta kasallangan baliq qisqa vaqt oralig'ida butun populyatsiyani zararlashi mumkin. Nobud bo'lgan baliq (o'lik biomassa) suv tubida qolib ketsa, u chirish jarayonida patogen bakteriyalar, viruslar va parazitlar uchun manba bo'ladi;
- suv havzasi ostida nobud bo'lgan baliqlar o'zidan ammiak, ammoniy va vodorod sulfid kabi zaharli gazlarni ajratib chiqaradi. Bu esa suvdagi erigan kislorod miqdorini kamaytirib yuboradi va sog'lom baliqlarning ham yashashiga salbiy ta'sir qiladi;
- chuqur suv havzalarida inson ko'zi (g'avvoslar) orqali suv tubidagi nobudgarchilikni o'z vaqtida aniqlash imkonsizdir. Suv tubidagi baliqlar orasidagi birinchi kasallanish belgilarini sezish faqatgina SI (sun'iy intellekt) va kompyuterli ko'rish (Computer Vision) orqali ishlaydigan MortCam tizimi yordamidagina amalga oshirilishi mumkin;
- baliqchilikda xarajatlarning 60–70 % ulushini ozuqa xarajatlari tashkil etadi. MortCam nobud bo'lgan baliqlarni aniqlab, tizimdagi aniq tirik biomassa hajmini ko'rsatadi. Natijada, ozuqa miqdori optimal hajmga ega bo'ladi, isrofgarchilik va ortiqcha xarajatga yo'l qo'yilmaydi;
- dastlabki 1–2 ta nobud bo'lgan baliqlar bo'yicha signalni olish orqali fermerlar suv almashtirish, kislorod muhitini nazorat qilish yoki antibiotik/probiotik bilan davolashni o'z vaqtida boshlaydi, bu esa ommaviy nobudgarchilik xavfini oldini oladi;
- sun'iy havzalarda nobud bo'lgan baliqlarni yig'ish va tekshirish uchun doimiy ishchi kuchi va g'avvoslar xizmati talab etiladi, ya'ni qo'l mehnati xarajatlari ortib ketadi, bu avtomatlashtirilgan tizim esa qo'l mehnatiga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi va inson omili sababli xatolarni bartaraf etadi.

Umuman olganda, xavfni erta aniqlash nuqtayi nazaridan MortCam tizimining ilmiy mohiyati shundaki, u faqatgina vaziyatni qayd etmaydi, balki holatni tizimli tahlil olib boradi, ya'ni, birinchidan, tizim suv tubidagi baliqlarning suzish yo'nalishi, rangi o'zgarishi yoki tubga cho'kish dinamikasini doimiy skanerlaydi, ikkinchidan, erta ogohlantirish nuqtayi nazaridan baliq nobud bo'lishi tizimli ravishda ko'paya boshlashi bilan (masalan, 1 soat ichida me'yorida ko'p baliq harakatsiz holatga tushsa), tizim birdan avtomatik ravishda signal beradi (1-rasm) [4].



1-rasm. MortCam tizimini joriy etishning obyektiv zaruriyatini keltirib chiqaruvchi omillar¹

Ilmiy tadqiqot natijalaridan kelib chiqib aytish mumkinki, intensiv baliqchilikda “MortCam” tizimi ishlab chiqarishda tavakkalchilikni boshqarishning eng ilg’or vositasi hisoblanadi.

Ushbu texnologiyani joriy etish orqali baliq yetishtiruvchi xo’jaliklar baliq kasalliklarini erta bosqichda aniqlash orqali biologik xavfsizlikni ta’minlashi, ozuqa va mehnat sarfini kamaytirish orqali mahsulot tannarxini pasaytirishga erishishi va bozorda mahsulot raqobatbardoshligini hamda sof foydasini oshirishi mumkin [4].

Shu bois, intensiv usulda baliq yetishtirishni sanoat darajasiga olib chiqishda ushbu tizim obyektiv va ilmiy asoslangan zaruriyat hisoblanadi.

Biologik xavflarni minimallashtirish nuqtayi nazaridan “MortCam” tizimi orqali baliqlarning erta nobud bo’lishini diagnostika qilish mahsuldorlikdagi yo’qotishlarni boshqarish imkonini beradi.

Ilmiy-uslubiy jihatdan bu jarayon resurslar miqdorini optimallashtirish sifatida ifodalanadi. Ya’ni, tizim nafaqat nobudgarchilikni kamaytiradi, balki tirik qolgan baliqlar uchun sanitar-biologik muhitning barqarorligini ta’minlash orqali ularning o’sish sur’atiga ijobiy ta’sir ko’rsatadi.

M. Babadjanovanning fikricha [3], “... erta ogohlantirish tizimlari ma’lumotlarni yig’ish, tahlil qilish va tarqatish kombinatsiyasiga asoslangan. Bu ob-havo sharoitlari, tuproq sharoitlari, zararkunandalar va kasalliklarning tarqalishi hamda bozor tendensiyalari kabi o’simlik mahsulotlari ishlab chiqarishga ta’sir qilishi mumkin bo’lgan turli omillar haqida ma’lumot to’plashni o’z ichiga oladi. Keyinchalik bu ma’lumotlar oziq-ovqat xavfsizligiga potensial xavf va tahdidlarni aniqlash uchun tahlil qilinadi” (1-jadval).

1-jadval.

“MortCam” texnologiyasining iqtisodiy, ijtimoiy va ekologik ahamiyati²

Maqsad turi	Mazmun-mohiyati	Izoh
Iqtisodiy	Baliq o’limini erta aniqlash, iqtisodiy yo’qotishlarni kamaytirish	- qo’shimcha mahsulot hajmini oshirish (t/yil); - ozuqa, dorilar va energiya xarajatlarini tejash (so’m/yil); - Is (investitsiya samaradorligi) va Iq (qoplash) muddatini qisqartirish.
Ijtimoiy	Barqaror oziq-ovqat ta’minoti va fermerlarning samarali mehnati	- aholi iste’moli uchun ko’proq baliq yetkazib berish; - antibiotiklar va dorilardan ortiqcha foydalanishni kamaytirish; - baliq yetishtirish holati bo’yicha avtomat monitoring, qo’l mehnatini kamaytirish.
Ekologik	Atrof-muhitga zararli ta’sirni pasaytirish	- suv va energiya sarfini optimallashtirish; - davolashlar natijasida chiqindilar kamayishi; - tabiiy resurslardan oqilona foydalanish.

1 Manba: Tadqiqot natijalari asosida tuzilgan.

2 Manba: Tadqiqot natijalari asosida tuzilgan.

Shu nuqtayi nazardan, erta ogohlantirish tizimini MortCam innovatsion texnologiyasi bilan bog'lagan holda, baliqchilik sektori uchun algoritim ko'rinishida quyidagicha ifodalash mumkin. Bunda MortCam quyi bo'g'ida (fermer xo'jaliklarida) birlamchi raqamli ma'lumot yig'uvchi bosqich vazifasini bajaradi va zanjir orqali yuqori turuvchi tashkilotlarga tezkor integratsiya qilinadi (2-rasmga qarang). Ushbu algoritmda ma'lumotlar ikki tomonlama vertikal harakat qiladi, ya'ni pastdan yuqoriga (fermerdan vazirliklarga):

- "MortCam" inqiroz signali asosida sun'iy hovuzda baliq nobudgarchiligi boshlansa, "MortCam" SI (sun'iy intellekt) algoritmi buni soniyalar ichida sezadi;

- agar muammo global ko'rinishda, masalan, suv zaharlanishi paydo bo'lsa, signal zanjir bo'ylab Qishloq xo'jaligi va Suv xo'jaligi vazirliklarining hududiy boshqarmalariga hamda Favqulodda vaziyatlar vazirligiga yetib boradi. Bu boshqa havzalardagi fermerlarni ham asrab qolish maqsadida karantin yoki tezkor himoyalash choralarini ko'rishga imkoniyat yaratadi.

Yuqoridan pastga yo'nalishda (vazirliklardan fermerga):

- O'zgidromet havo haroratining keskin ko'tarilishi yoki kuchli yog'ingarchilik (loyqa suv kelishi) haqida erta ogohlantirish tizimi (EOT) orqali xabar beradi; bu xabar tizimga kelgach, fermer va MortCam tizimi kuchaytirilgan rejimga o'tadi. Suvda kislorod yetishmasligi xavfi ortgani tufayli kameralar va sensorlar baliqlarning suv yuzasiga chiqib olishi va ularning harakatlari pasayishini yanada kuchli nazorat qiladi (2-rasm).



2-rasm. "MortCam" bilan integrallashgan Erta ogohlantirish tizimi³ (EOT)

Ushbu tizimning afzalligi va yutuqli jihati shundaki, oldingi paytda baliq nobud bo'lganini fermer 1–2 kundan keyin bilgan va vazirliklarga xabar borib yetguncha vaqtdan yo'qotilgan. EOT va MortCam birgalikdagi tizimi esa muammoni dastlabki 15 daqiqada aniqlash, davlat va xususiy sektorning tezkor hamkorligini ta'minlash va iqtisodiy zararni 90 % gacha kamaytirish imkoniyatiga ega bo'ladi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, baliqchilikni ekstensiv yondashuvlardan innovatsion intensiv texnologiyalarga o'tkazish oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashning muhim strategik yechimi ekanligini tasdiqladi. Sun'iy intellektga

3 Manba: Tadqiqot natijalari asosida tuzilgan.



asoslangan “MortCam” texnologiyasining qo’llanilishi nafaqat lokal nobudgarchilikni kamaytirishga, balki ishlab chiqarish tizimining “diagnostik barqarorligini” ta’minlashga xizmat qiladi. Mazkur tizim ishlab chiqarish xarajatlarini optimallashtirish, biologik xavfsizlikni mustahkamlash va tarmoq rentabelligini oshirishda yuqori multiplikativ effekt beruvchi omil hisoblanadi. Xulosa qilib aytganda, intensiv baliqchilikda raqamli monitoring shunchaki texnologik yangilik emas, balki tarmoqning iqtisodiy barqarorligini kafolatlovchi fundamental asosdir.

Baliqchilik tarmog’ini modernizatsiya qilish va raqamlashtirishni jadallashtirish maqsadida quyidagi chora-tadbirlarni amalga oshirish maqsadga muvofiq:

“MortCam” monitoring tizimini davlatning “Erta ogohlantirish tizimi (EOT)” bilan yagona axborot makoniga birlashtirish, bu orqali davlat va xususiy sektor o’rtasida tezkor axborot almashinuvining uzluksizligini ta’minlash; intensiv baliq yetishtiruvchi xo’jaliklarni yuqori tezlikdagi internet va mahalliy “IoT” (“Buyumlar interneti”) sensorlari bilan jihozlashni davlat tomonidan qo’llab-quvvatlash yoki maxsus subsidiyalar ajratish;

fermerlar va tarmoq mutaxassislari uchun ma’lumotlarga asoslangan qaror qabul qilish ko’nikmalarini shakllantirishga qaratilgan maxsus seminar-treninglarni yo’lga qo’yish;

innovatsion yechimlarni mamlakatimizning turli iqlim mintaqalari va mahalliy baliq turlari xususiyatlariga moslashtirish bo’yicha amaliy tadqiqotlarni kengaytirish hamda ularning natijalarini amaliyotga tatbiq etish va b.

Ushbu chora-tadbirlarning amalga oshirilishi mamlakat baliqchilik tarmog’ini yanada rivojlantirishga va tarmoqning investitsiyaviy jozibadorligini oshirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI:

1. Курбонов А.Р. Истикболда балиқ турларини етиштириш. Рисола. – 2017. – 27-29- бетлар.
2. Беглаев У.Х. Балиқчилик хўжаликларини барқарор ривожлантириш ва бошқариш механизмларини такомиллаштириш (Қашқадарё мисолида). PhD диссертация иши. Тошкент, 2021. – 3-бет.
3. Бажаджанова М. Иқлим ўзгаришининг буғдой ҳосилига таъсирини иқтисодий баҳолаш. и.ф.ф.д. (PhD) дисс. – Т.: 2023. – 142 б.
4. Ranjan, R., Sharrer, K., Tsukuda, S., & Good, C. (2023). MortCam: An Artificial Intelligence-aided fish mortality detection and alert system for recirculating aquaculture. *Aquacultural Engineering*, 102, 102341. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2023.102341>
5. Умурзаков Ў.П., Юнусов И.О. Балиқчилик тармоғини ривожлантириш ва самарадорлигини ошириш йўллари. – Монография. – Т.: ТИҚХММИ МТУ, 2020. – 136 б.
6. Yunusov I.O. Intensive Fish Farming: The Main Goals and Benefits. - *Procedia of Engineering and Life Science. // The 3rd International Scientific Meeting on Health Information Management (3rd ISMoHIM) Asosiasi Perguruan Tinggi Rekam Medis dan Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia – Universitas*
7. Muhammadiyah Sidoarjo. – Indonesia. - Vol. 6 2024. – p.370-374.
8. Yunusov I.O. Socio-economic significance of intensive development of fisheries. // International conference “Digitalization and Artificial Intelligence: New Prospects for Central Asia”. – “InnovaScience”. – Samarkand. - 2024. – p.222.
9. Юнусов И.О. Интенсив балиқчилик тармоғини ривожлантиришнинг муҳим жиҳатлари. “Qishloq va suv xo’jaligining zamonaviy muammolari”. // “ТИҚХММИ” МТУ Magistrantlar va iqtidorli talabalarning ilmiy-amaliy anjumani. – Toshkent. – 2024. – 1292-1295 б.

muhandislik

& iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir Alibekov

Sahifalovchi va dizayner: Abdurahmon Qurbonov

2026. № 6

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelmasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali 26.06.2023-yildan
O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi
Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan
№S-5669245 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: №095310.

**Manzilimiz: Toshkent shahri Yunusobod
tumani 15-mavze 19-uy**





+998 93 718 40 07



<https://muhandislik-iqtisodiyot.uz/index.php/journal>



t.me/yait_2100