

MUHAMMAD AL-XORAZMIY
NOMIDAGI TATU FARG'ONA FILIALI
FERGANA BRANCH OF TUIT
NAMED AFTER MUHAMMAD AL-KHORAZMI

“AL-FARG‘ONIIY AVLODLARI”

ELEKTRON ILMIY JURNALI | ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL

TA'LIMDAGI ILMIY, OMMABOP VA ILMIY TADQIQOT ISHLARI



2-SON 1(6)
2024-YIL

TATU, FARG'ONA
O'ZBEKISTON



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VAZIRLIGI

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
FARG'ONA FILIALI

Muassis: Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali.

Chop etish tili: O'zbek, ingliz, rus. Jurnal texnika fanlariga ixtisoslashgan bo'lib, barcha shu sohadagi matematika, fizika, axborot texnologiyalari yo'nalishida maqolalar chop etib boradi.

Учредитель: Ферганский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразми.

Язык издания: узбекский, английский, русский. Журнал специализируется на технических науках и публикует статьи в области математики, физики и информационных технологий.

Founder: Fergana branch of the Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khorazmi.

Language of publication: Uzbek, English, Russian. The magazine specializes in technical sciences and publishes articles in the field of mathematics, physics, and information technology.

2024 yil, Tom 1, №2
Vol.1, Iss.2, 2024 y

ELEKTRON ILMIY JURNALI

ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL

«Al-Farg'oniylar avlodlari» («The descendants of al-Fargani», «Potomki al-Fargani») O'zbekiston Respublikasi Prezidenti administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligida 2022-yil 21 dekabrda 054493-son bilan ro'yxatdan o'tgan.

Jurnal OAK Rayosatining 2023-yil 30 sentabrdagi 343-sonli qarori bilan Texnika fanlari yo'nalishida milliy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Tahririyat manzili:
151100, Farg'ona sh.,
Aeroport ko'chasi 17-uy,
202A-xona
Tel: (+99899) 998-01-42
e-mail: info@al-fargoniy.uz

Qo'lyozmalar taqrizlanmaydi va qaytarilmaydi.

FARG'ONA - 2024 YIL

TAHRIR HAY'ATI

Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti rektori, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Muxtarov Farrux Muhammadovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali direktori, texnika fanlari doktori

Arjannikov Andrey Vasilevich,

Rossiya Federatsiyasi Sibir davlat universiteti professori, fizika-matematika fanlari doktori

Satibayev Abdugani Djunosovich,

Qirg'iziston Respublikasi, Osh texnologiyalari universiteti, fizika-matematika fanlari doktori, professor

Rasulov Akbarali Maxamatovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Axborot texnologiyalari kafedrasida professori, fizika-matematika fanlari doktori

Yakubov Maksadxon Sultaniyazovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU «Axborot texnologiyalari» kafedrasida professori, t.f.d., professor, xalqaro axborotlashtirish fanlari Akademiyasi akademigi

G'ulomov Sherzod Rajaboyevich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kiberxavfsizlik fakulteti dekani, Ph.D., dotsent

G'aniyev Abdusalil Abdjalilovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kiberxavfsizlik fakulteti, Axborot xavfsizligi kafedrasida t.f.n., dotsent

Zaynidinov Hakimjon Nasritdinovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kompyuter injiniringi fakulteti, Sun'iy intellekt kafedrasida texnika fanlari doktori, professor

Bo'taboyev Muhammadjon To'ychiyevich,

Farg'ona politexnika instituti, Iqtisod fanlari doktori, professor

Abdullayev Abdujabbor,

Andijon mashinosozlik instituti, Iqtisod fanlari doktori, professor

Qo'ldashev Abbosjon Hakimovich,

O'zbekiston milliy universiteti huzuridagi Yarimo'tkazgichlar fizikasi va mikroelektronika ilmiy-tadqiqot instituti, texnika fanlari doktori, professor

Ergashev Sirojiddin Fayazovich,

Farg'ona politexnika instituti, elektronika va asbobsozlik kafedrasida professori, texnika fanlari doktori, professor

Polvonov Baxtiyor Zaylobiddinovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha direktor o'rinbosari

Zulunov Ravshanbek Mamatovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Dasturiy injiniring kafedrasida dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi

Abdullaev Temurbek Marufovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Axborot texnologiyalari kafedra mudiri, texnika fanlar bo'yicha falsafa doktori

Zokirov Sanjar Ikromjon o'g'li,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori

Jurnal quyidagi bazalarda indekslanadi:



Eslatma! Jurnal materiallari to'plamiga kiritilgan ilmiy maqolalardagi raqamlar, ma'lumotlar haqqoniyligiga va keltirilgan iqtiboslar to'g'riligiga mualliflar shaxsan javobgardirlar.

MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS

Sotvoldiyev Xusniddin, Abdurahimova Mubiynaxon Ikrom qizi, Алгоритмы синтеза адаптивных систем управления нестационарными системами при неполной информации	6-12
Лазарева Марина Викторовна, Порубай Оксана Витальевна, Оптимизация режимов работы объектов возобновляемой энергетики для обеспечения энергией сельского хозяйства	13-23
Bozarov Vaxromjon Ilxomovich, TRIGONOMETRIK VAZNLI OPTIMAL KVADRATUR FORMULALARNI KOMPYUTER TOMOGRAFIYASI TASVIRLARINI QAYTA TIKLASHGA TATBIQI	24-27
Saidov Mansurjon Inomjonovich, Fisher statistikasida markaziy limit teoremlardan foydalanish	28-34
Saidkulov E.A., ZARAFSHON DARYOSINING FARKTAL XUSUSIYATLI TARMOQLARINI QURISH	35-40
Бозоров Алишер Ганишер угли, Метод диагностики по характеристической частоте АБ(аккумуляторных батарей)	41-45
Daliyev B. S., Sobolevning fazosida Abel umumlashgan integral tenglamasini yechish uchun optimal koeffitsiyentlar va optimal kvadratur formulaning normasi	46-53
Nurjanov Furqatbek Reyimberganovich, SUNIY INTELLEKT USULLARI YORDAMIDA TASVIRDAN SHAXSNING YUZ TASVIRI JOYLASHGAN SOHASINI TOPISH ALGORITMLARI	54-60
Boyquziyev Ilxom Mardanoqulovich, Rahmatullayev Ilhom Raxmatullayevich, Axadova O'g'iloy Chorshanbi qizi, RSA shifrlash algoritmining maxfiy kalitini aniqlash algoritmi	61-67
Sharifjanova Nilufar Muratjanovna, Yakubov Maksadhon Sultaniyazovich, Nurilla Ergashvaevich Mahamatov, ALGORITHM FOR LOCAL LOOP OPTIMIZATION OF MULTISTAGE FLOTATION PROCESSES	68-75
Rashidov Akbar Ergash o'g'li, Axatov Akmal Rustamovich, Nazarov Fayzullo Maxmadiyarovich, ICHKI TAQSIMLASH MEXANIZMIDA MA'LUMOTLAR OQIMLARINI BOSHQARISH ALGORITMI	76-82
Beglerbekov Rasul Jubatxanovich, Babanazarov Danil Jandullayevich, INFORMATIV BELGILAR FAZOSIDA TIMSOLLARNI TANIB OLISH VA ULARNI SHAKLLANTIRISH ALGORITMI	83-86
Kuvandikov Yokub Tursunbayevich, KULTIVATOR O'QYOYSIMON PANJALARINING YEYILISHINI O'RGANISHDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH	87-90
Горовик Александр Альфредович, Лазарева Марина Викторовна, Моделирование алгоритмов взаимодействия обучаемого с обучающими курсами	91-100
Yakubov Maqsadxon Sultaniyazovich, Uzakov Barxayotjon Muhammadiyevich, Xoshimov Baxodirjon Muminjonovich, FARG'ONA NEFTNI QAYTA ISHLASH ZAVODI UCHUN AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMINI MATEMATIK MODEL VA ALGORITMLASH JADVALINI REJALASHTIRISH VAZIFALARI	101-108
Мелиев Фарход Фаттоевич, Мелиев Фатто Мухаммадиевич, Обнаружения объектов на гистологических изображениях на основе сопоставления шаблонов	109-113
Sharibayev Nosirjon Yusubjanovich, Kayumov Ahror Muminjonovich, TRIKOTAJ TO'QIMALARINING STRUKTURASINI KOMPYUTER KO'RISH TEXNIKASI ASOSIDA TASNIFLASH	114-118
Mirzakarimov Baxtiyor, Mamadalieva Lola, Xayitov Azizjon, DEVELOPMENT OF A HYBRID ENERGY COMPLEX WITH MICRO-HYDRO AND SOLAR POWER IN UZBEKISTAN	119-123
Turakulov Otabek Xolmirzayevich, Mamaraufov Odil Abdixamitovich, Do'ztmuxammedova Munira Farxodovna, IJTIMOY MEDIA STRUKTURALANMAGAN MATNLI MA'LUMOTLARINI QAYTA ISHLASHDA TASNIFLASH MASALASI	124-128
Xalilov Muxammadmuso Muxammadyunosovich, Dalibekov Lochinbek Rustamovich, Murodullayeva Rayxona Abduraxmon qizi, OPTIK TOLALARDA SIGNALLARNI YO'QOLISHINI OLDINI OLISH VA AXBOROT XAVFSIZLIGI TA'MINLASH	129-131
Uzakov Barxayotjon Muhammadiyevich, NEFTNI QAYTA ISHLASH KORXONALARI FAOLIYATI BOSHQARUV TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH	132-139
Umarov Xasan Abdullayevich, INTERPOLYATSIYA MASALALARINI YECHISH VA TAHLIL QILISHDA LAGRANJ USULI	140-142
Abduraxmanov Ravshan Anarbayerovich, TASVIR GISTOGRAMMALARINING TAHLILI VA STATISTIK MA'LUMOTLARI	143-145
Логинов Павел Викторович, Акбаров Нодирбек Аскаралиевич, Хамидов Саиджон Собитжон угли, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ НЕЛИНЕЙНОГО ДЕФОРМИРОВАНИЕ ГРУНТОВ	146-151
Rayimjonova O. S., Nurdinova R. A., BOSHQARISH VA NAZORAT QILISH SISTEMALARI UCHUN ISSIQLIK O'ZGARTIRGICHLARNI TADQIQ QILISH	152-157
Asrayev Muhammadmullo Abdullajon o'g'li, G'oiyeva Xumora Qobiljon qizi, Abdurasulova Dilnoza Botirali qizi, QO'LYOZMA TASVIR BELGILARINIG NEYRON TARMOQLAR ORQALI TAQQOSLANISHI	158-161
Xoshimov Baxodirjon Muminjonovich INTELLEKTUAL BOSHQARISH TIZIMLARI YORDAMIDA NEFTNI REKTIKATSIYA JARAYONINI BOSHQARISH	162-168
Kurbanov Abduraxmon Alishboyevich, INSON TANASI HARAkatLARINI TAHLIL QILISHDA ZAMONAVIY MODELLAR VA ALGORITMLARNI QO'LLASHNI O'RGANISH	169-175
Dalibekov Lochinbek Rustambekovich, PAXTANI BIRLAMCHI QAYTA ISHLASH JARAYONIDA KUCHLI ELEKTROSTATIK MAYDONLARNI YARATISH UCHUN MUQOBIL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH IMKONIYATI	176-180
Mirzayev Jamshid Boymurodovich, KORXONA VA TASHKILOTLARDA AXBOROT XAVFSIZLIGI RISKLARINI BAHOLASH USULLARINI TAHLILI	181-184
Jo'rayev Mansurbek Mirkomilovich, Nozik sug'orish tizimlari monitoring qilishda ma'lumotlarni uzatish texnologiyalar tahlili	185-188

MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS

Zulunov Ravshanbek Mamatovich, Sattarov Maxammadjon Fozil o'g'li, SOG'LIQNI SAQLASHNI AVTOMATLASHTIRISH: BEMOR TAJRIBASINI YAXSHILASH YO'LI	189-195
Husniya Akhmedova, ORGANIZATION OF WORD SEARCH IN UZBEK TEXTS BASED ON BOYER-MOORE-HORSPPOOL ALGORITHM	196-201
Shamsiev Kalibek Saribaevich, Oybek Bektoshev Qosimjon ug'li, SIKLON REJIM KO'RSATGICHLARINING SAMARADORLIKGA TA'SIRINI O'RGANISH NATIJALARI	202-205
Otaqulov Oybek Xamdamiyev, Nabiyev Iskandar Farxodjon o'g'li, Nabiyeva Maysaraxon Shuxratjon qizi, CHIZIQLI VA AFFIN MODEL LARI YORDAMIDA SENSORLAR TAHLIL QILISH	206-209
Umurzakova Dilnoza Maxamadjanovna ISSIQLIK ENERGETIKA OBYEKT LARINING TEXNOLOGIK PARAMETRLARINI NORAVSHAN-MANTIQIY BOSHQARISH MODEL LARINI ISHLAB CHI QISH	210-219
Якубов Максадхан Султаниязович, Хошимов Баходиржон Муминжонович, Узаков Бархаётжон Мухаммадиевич, СОВЕРШЕНСТВО ВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ РЕКТИФИКАЦИИ НЕФТИ	220-228
Sattarov Nosirbek Abdulhodi o'g'li, Jo'rayev To'xtamurod Ixvoljon o'g'li, Sadikova Munira Alisherovna, TASVIR KONRASTINI KUCHAYTIRISH ALGORITMLARI	229-231
Исроилов Шаробиддин Махаммадюсуфович, Набиев Искандар Фарходжон ўғли, К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ ПРОЦЕССА ДИФФУЗИИ КОНТАКТНОЙ ДОРОЖКИ НАГРЕВА АВТОМОБИЛЬНОГО СТЕКЛА	232-236
Садикова Мунира Алишеровна, Зиятдинов Марсель Ринатович, ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ	237-241
Okhunov Dilshod Mamatjonovich, Okhunov Mamatjon Xamidovich, Muminov Kamolkhon Ziyodjon ugli, Muhtoriddinov Muhammadyusuf Temirhon ugli, THE CONCEPT OF MARKETING AT IT INDUSTRY ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION OF THE ECONOMY	242-248
Камилов Мирзаян Мирзаахмедович, Худайбердиев Мирзаакбар Хаккулмирзаевич, Алимжанова Ойимбуш Собиржон кизи, Процесс моделирования спроса на товары с использованием алгоритмов машинного обучения	249-254
Radjabov Sobirjon Sattorovich, Dadaxanov Musохон Xoshimxonovich, Mardiyez Azamat Shakar o'g'li, QO'LYOZMA MATNI TASVIRI SIFATINI OSHIRISHNING SAMARALI ALGORITMINI TANLASH	255-260
Yuldasheva Nafisa Salimovna, SHAXSNI OVOZI ASOSIDA IDENTIFIKATSIYALASH TIZIMINING ASOSIY MASALALARI	261-267
Nishanov Akram Xasanovich, Beglerbekov Rasul Jubatxanovich, Babanazarov Danil Jandullayevich, BELGILAR ASOSIDA QOVUN NAVLARINI XUDUDLAR BO'YICHA TASNIFLASH MASALASI, UNING MATEMATIK IFODALANISHI VA ALGORITMI	268-273
Мирзаева Малика Бахадировна, Сулейманов Анвар Аскарлович, К АНАЛИЗУ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ	274-280
Керимов Комил Фикратович, Азизова Зарина Ильдаровна, Анализ трафика сети с применением алгоритмов машинного обучения в автоматизированной информационной системе быстрого реагирования на инциденты информационной безопасности и фильтрации трафика сети	281-285
Otaqulov Oybek Xamdamiyev, Azamxonov Bahodir Saitekamolxonovich, Nabiyev Iskandar Farxodjon ugli, TEORETICHESKIE OSNOVY ПРИМЕНЕНИЯ АЛГОРИТМОВ ФИЛЬТРА КАЛМАНА ДЛ Я ОБНАРУЖЕНИЯ ОШИБОК В АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	286-290
Djabbarov Dilshod Turdikulovich, Asrayev Muhammadmullo Abdullajon o'g'li, G'oiyova Xumora Qobiljon qizi, VIDEO TASVIR LARDA INSON KO'ZLARINI ANIQLASH UCHUN CHUQUR O'RGANISH ALGORITMLARIDAN FOYDALANISH	291-295
Kabildjanov Aleksandr Sabitovich, Pulatov G'iyos Gofurjonovich, Pulatova Gulxayo Azamjon qizi, OB-HAVO SHAROIT LARINING YURAK-QON TOMIR KASALLIKLARIGA TA'SIRINI ANIQLASHNING ANALITIK TAXLILI	296-300
Tojjeva Feruza, Xamdamiyev Utkir, MACHINE LEARNING ALGORITHMS ANALYSIS FOR NETWORK TRAFFIC CLASSIFICATION	301-305
Nabijonov Ravshanbek Muxammadjon o'g'li, Nabiyev Iskandar Farxodjon o'g'li, Nabiyeva Maysaraxon Shuhratjon qizi, AQLLI SVETOFOR TIZIMINI LOYIHALASH	306-310
Baxtiyor Mirzakarimov Abdusolomovich, Sidiqov Azizbek Abdullo o'g'li, O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI TZIMIDAGI TA'LIM MUASSASALARIDA O'QUVCHILAR MA'LUMOTLAR BAZASINI SHAKLLANTIRISH MASALALARI	311-317
Komilov Abdullajon Odiljon o'g'li, Nur diodlarining ulanish sxemalari va ishlash rejimlari	318-321
Zulunov Ravshanbek Mamatovich, Samatova Zarnigor Nematovna, KIBER XAVFSIZLIK MUAMMOLARI VA UNI TA'MINLASH USULLARI	322-326
Nabijonov Ravshanbek Muxammadjon o'g'li, Nabiyev Iskandar Farxodjon o'g'li, Nabiyeva Maysaraxon Shuhratjon qizi, ISHLAB CHI QARISH KORXONALARIDA PAST MALAKALI ISHCHILAR VA ROBOTLAR O'RTASIDAGI FARQLARNI TAHLIL QILISH	327-329
Soliev Bakhromjon Nabijonovich, Real-Time Moving Object Detection from Video Streams in Python: Techniques and Implementation	330-335
Zulunov Ravshanbek Mamatovich, Soliev Bakhromjon Nabijonovich, Ermatova Zarina Qakhramonovna, Enhancing Clarity with Techniques for Recognizing Blurred Objects in Low Quality Images Using Python	336-340

BOSHQARISH VA NAZORAT QILISH SISTEMALARI UCHUN ISSIQLIK O'ZGARTIRGICHLARNI TADQIQ QILISH

**Rayimjonova O.S.,
Nurdinova R.A.**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalari universiteti
Farg'ona filiali

Annotasiya. Ushbu maqolada texnogen ob'ektlarning parametrlarini kuzatish uchun datchiklarning ish prinsiplari tahlil qilingan. Nazorat va nazorat tizimlarida gaz tezligini o'lchash uchun datchiklarni yaratish bo'yicha tajriba natijalari keltirilgan. Termoanemometrik tipdagi issiqlik o'zgartirgichlarining afzalliklari aniqlangan.

Kalit so'zlar: texnogen ob'ektlar, termoelementlar, issiqlik elementlari, issiqlik oqimi, issiqlik almashinuvchilari.

Kirish

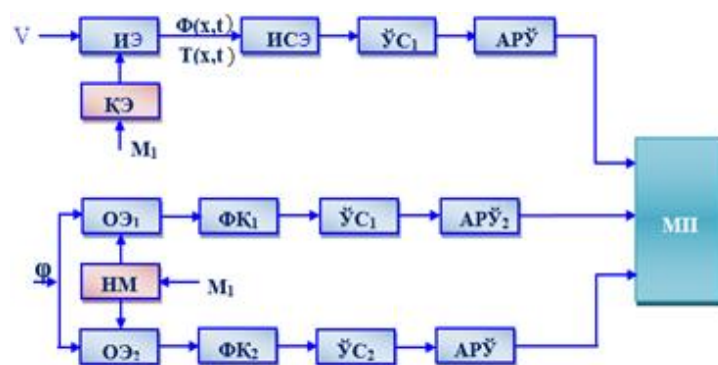
Rivojlangan davlatlarda, jumladan Respublikamizda fan va texnikaning eng so'ngi yutuqlarini xalq xo'jaligi, sanoat va ishlab chiqarish sohalariga tadbqiq etilishi, ilmiy tadqiqotchi-olimlarga bu tadbqiq natijasida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan tasodifiy, kutilmagan holatlarni oldini olish chora tadbqirlarini ishlab chiqish va yaratish vazifalarini yuklaydi.

Issiqlik va shamol energetikasi, baland binolar qurilishi, metallurgiya, neft-gaz majmualarini barpo qilinishi, ularning hech qanday talofatsiz ishlashi uchun tashqi muhit parametrlarini monitoring qilishga alohida e'tibor qaratishni talab qiladi. Bu esa, nazorat qilinayotgan texnik ob'ektlarning xossalari, turli texnologik parametrlari haqida aniq ma'lumotlarni olish, shuningdek murakkab iqlimiy va agressiv sharoitlarda ishlaydigan texnik agregatlarning holatlarini nazorat qilish va boshqarish sistemalarini ishlab chiqish bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borishni taqozo qiladi.

Boshqarish va nazorat qilish sistemalarida gaz oqimlari parametrlarining o'zgartirgichlarini takomillashtirish uchun uning funksional imkoniyatlari, ishlash ishonchliligi, yuqori aniqligi, tezkorligini oshirish kabi metrologik ta'minot muammolarini zamonaviy talablar darajasida tadqiq qilish qo'yilgan masalalarning yechimlaridan biri hisoblanadi.

Tahlil

Gazlar oqimining tezligi va yo'nalishini nazorat qilishga mo'ljallangan gibrid o'zgartirgichning umumlashtirilgan funksional sxemasini 1- rasmda keltirilgan.

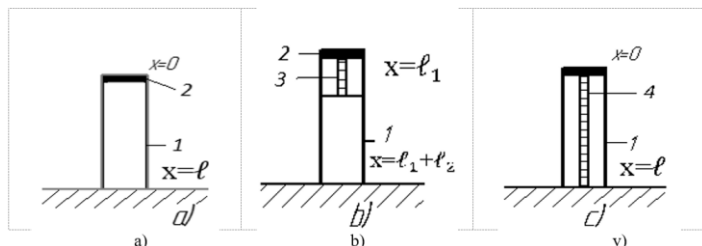


1-rasm. Gazlar oqimining tezligi va yo'nalishini nazorat qilishga mo'ljallangan gibrid o'zgartirgichining umumlashtirilgan funksional sxemasi: V – gaz oqimining tezligi, m/s; – oqim yo'nalishining burilish burchagi; QE -qizdirish elementi; NM – nurlanish manbai; IE – issiqlik elementi; ISE – issiqlikka sezgir element; OE1, OE2 – optik ekranlar; – manba kuchlanishlari; O'S1, O'S2, O'S3- o'lchash sxemalari; FQ1, FQ2 – fotoqarshiliklar; ARO'1, ARO'2, ARO'3 – analog-raqamli o'zgartirgichlar; MP – mikroprosessor



Yuqorida ko'rsatilganidek [1], gazning ochiq oqimi uchun gibrid o'zgartirgichning konstruksiyasida gorizontol shamolning tezligini o'lchash va haroratini aniqlash uchun issiqlik o'zgartirgichi mavjud bo'lib [2], u yarim o'tkazgichli termovarshilik va qizdirish elementi joylashtirilgan korpusning sirtiga vertikal o'rnatilgan mis quvur ko'rinishida tayyorlangan.

Tezlik datchigining matematik modelini olish maqsadida termovarshilik va qizdirish elementli tezlik datchiklarining [3] fizik modellari 2- rasmda keltirilgan uchta a, b, v modellarga mos keladi.

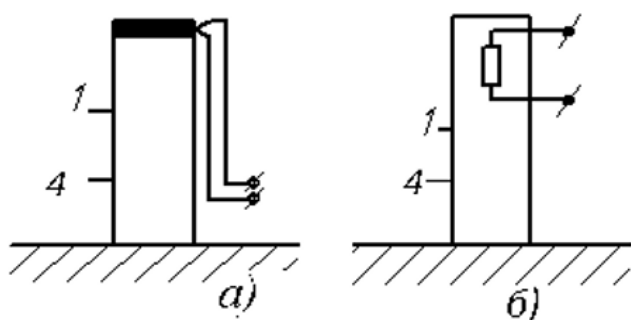


2-rasm. Shamol (gaz oqimi) tezligi

datchiklarining fizik modellari:

1-issiqlik o'tkazgich; 2-mujassamlashgan qizdirish elementi; 3-issiqlik o'tkazgichning cheklangan sohasida taqsimlangan qizdirish elementi; 4-issiqlik o'tkazgichning butun uzunligi bo'yicha taqsimlangan qizdiruvchi element

Ham tezlikni ham havo oqimining harorati T ni o'lchash uchun yetarlicha keng ishlatiladigan, 2- rasmda tasvirlangan variantlar uchun matematik modellarni qurish uslubini ko'rib chiqamiz. Bunda mujassamlashgan termoelektrik elementlar va taqsimlangan issiqlikka sezgir elementlar 2- rasmda rasmda ko'rsatilganidek ishlatilishi mumkin.



3 - rasm. Mujassamlashgan issiqlik elementlari va taqsimlangan issiqlikka sezgir elementlarni termoelektrik termometr va yarim o'tkazgichli qarshilik termometri ko'rinishida joylashish sxemasi

Tezlikning issiqlik datchiklarini matematik modellarini yaratish masalalarini yechishda, ularning issiqlik tizimlariga to'rt qutbli sifatida qarash maqsadga muvofiq bo'lib, bunda kirish va chiqish kattaliklari sifatida harorat T va issiqlik oqimi F olinadi [4, 5, 6, 7].

2,a-rasmdagi issiqlik tizimi uchun matematik modelni yozishning qulay shakli, haroratlar va issiqlik oqimi ni uning boshlanishida ($x=0$), harorat va issiqlik oqimi ni (va ularning tasvirlarini) issiqlik o'tkazgich 1 uchun () yozishga asos bo'ladi [9]:

$$\begin{aligned} T_{1(0,p)} &= AT_{2(l,p)} + B\Phi_{2(l,p)}; \\ \Phi_{1(0,p)} &= CT_{2(l,p)} + D\Phi_{2(l,p)}, \end{aligned} \quad (1)$$

bu yerda A, B, C, D – issiqlik to'rt qutblisining matrisali shakldagi parametrlari bo'lib, bu tenglamalar quyidagi ko'rinishni egallaydi:

$$\begin{vmatrix} T_{1(0,p)} \\ \Phi_{1(0,p)} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} A & B \\ C & D \end{vmatrix} \begin{vmatrix} T_{2(l,p)} \\ \Phi_{2(l,p)} \end{vmatrix}. \quad (2)$$

Harorat $T_{1(x,p)}$ va issiqlik oqimi $\Phi_{1(x,p)}$ ni aniqlash uchun bu tenglamalarni quyidagi ko'rinishga o'zgartiramiz:

$$\begin{vmatrix} T_{(x,p)} \\ \Phi_{(x,p)} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} A_{(x,p)} & B_{(x,p)} \\ C_{(x,p)} & D_{(x,p)} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} T_{1(0,p)} \\ \Phi_{1(0,p)} \end{vmatrix}, \quad (3)$$

(2.1) ifodadan foydalanib, issiqlik to'rt qutblisining parametrlarini quyidagi ifodalardan aniqlashimiz mumkin:

$$A_{(x,p)} = ch[\gamma(p), x], \quad (4)$$

$$B_{(x,p)} = -z(p)sh[\gamma(p), x], \quad (5)$$

$$C_{(x,p)} = -\frac{1}{z(p)}sh[\gamma(p), x], \quad (6)$$

$$D_{(x,p)} = ch[\gamma(p), x], \quad (7)$$

(4), (5), (6) va (7) ifodalardagi $\gamma(p)$ va $z(p)$ lar quyidagi formulalar bo'yicha aniqlanadi:

$$\gamma(p) = \sqrt{r(cp + g)}, \quad (8)$$

$$z(p) = \sqrt{\frac{r}{(cp + g)}}, \quad (9)$$



bu yerda $g = \alpha \pi d$ 1-issiqlik o'tkazgichining uzunlik birligiga to'g'rilanuvchi solishtirma issiqlik o'tkazuvchanligi; $-\alpha$ issiqlik o'tkazgich 1 dan issiqlikni ajralish koeffitsienti; $\pi = 3,14$; d – issiqlik o'tkazgichi

1 ning diametri; $r = \frac{1}{\lambda F}$ issiqlik o'tkazgich 1 ning uzunlik birligiga to'g'ri keluvchi solishtirma issiqlik qarshiligi; λ issiqlik o'tkazgich 1 materialining

issiqlik o'tkazuvchanligi; $S = \frac{\pi d^2}{4}$ issiqlik o'tkazgichi

1 ning kesim yuzasi; $C = \rho C_p F$ issiqlik o'tkazgich 1 ning uzunlik birligiga mos keluvchi solishtirma issiqlik sig'imi; ρ – issiqlik o'tkazgich 1 materialining zichligi; C_p – issiqlik o'tkazgichi 1 materialining solishtirma issiqlik sig'imi; p – Laplas operatori.

Soddalashtirish maqsadida r , c va g parametrlarni bir tekis taqsimlangan, ya'ni $g = \text{const}$, $r = \text{const}$ va $c = \text{const}$ deb olamiz va bunda (3) matritsalar tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\begin{vmatrix} T_{(x,p)} \\ \Phi_{(x,p)} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} ch[\gamma(p)x] & -z(p)sh[\gamma(p)x] \\ -\frac{1}{z(p)}sh[\gamma(p)x] & ch[\gamma(p)x] \end{vmatrix} \begin{vmatrix} \Phi_{(0,p)} \\ z(p) \end{vmatrix} \quad (10)$$

(10) tenglamadan quyidagini topamiz:

$$\begin{aligned} T_{(x,p)} &= T_{1(x,p)}ch[\gamma(p)x] - \Phi_{1(0,p)}z(p)sh[\gamma(p)x] \\ \Phi_{(x,p)} &= -\frac{T_{1(x,p)}}{z(p)}sh[\gamma(p)x] + \Phi_{1(0,p)}ch[\gamma(p)x]. \end{aligned} \quad (11)$$

Qaralayotgan issiqlik zanjiri uchun:

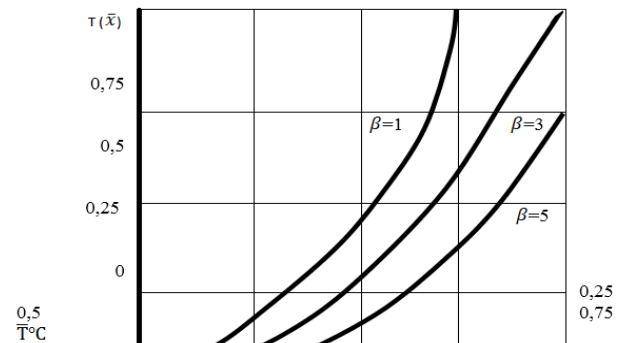
$$T_{1(0,p)} = z(p)\Phi_{1(0,p)}, \quad (12)$$

va issiqlik to'lqinining so'nishi yuqori, u holda issiqlik zanjirining $z(p)$ issiqlik qarshiligi quyidagiga tenglashtiriladi:

$$z(p) = z_{kup}(p) = \sqrt{\frac{r}{(cp + g)}}. \quad (13)$$

U holda, $T_{(x,p)}$ haroratni aniqlash uchun (11, 12, 13) dan foydalanib quyidagi ko'rinishdagi ifodani hosil qilamiz:

$$T_{(x,p)} = \Phi_{1(0,p)}z(p)\{ch[\gamma(p)x] - sh[\gamma(p)x]\} = \Phi_{1(0,p)}z(p)e^{-\gamma(p)x} \quad (14)$$



4 – rasm. Issiqlik o'tkazgich uzunligi bo'ylab harorat $T(x)$ ni taqsimlanish grafiklari

3-rasmda $d = 4 \cdot 10^{-3}$ m diametrli mis quvurdan issiqlik o'tkazgichi uzunligi bo'ylab harorat $T(x)$ ni taqsimlanish grafiklari keltirilgan.

$\bar{T}(x) = T(x)/T(0)$ nisbiy qiymatlar, $\bar{x} = x/x_M$

koordinatalarni kiritish bilan $\beta = x_M$ belgilaymiz, va $\bar{T}(\bar{x}) = \exp(-\beta \bar{x})$ tenglamani olamiz.

Tezlikning issiqlik datchigini statsionar ishlash rejimi uchun ifoda quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$T(x) = \phi_1(0)ze = \phi_1(0)\sqrt{\frac{r}{g}}g^{-\sqrt{gr}x} \quad \text{yoki}$$

$$\bar{T}(\bar{x}) = \exp(-\beta \bar{x}).$$

2,b-rasmdagi variant uchun issiqlik o'tkazgichi ikkita soha: taqsimlangan qizdirish elementi 3 ga ega soha va issiqlik o'tkazgich 1 (qizdirish elementisiz) dan tashkil topadi. (10) tenglama asosida 3-soha bo'yicha quyidagi tenglamani yozish mumkin:

$$T_1(x) = T_1(0)ch\gamma x + \frac{q}{g}(1 - ch\gamma x) = \left[\bar{T}_1(0) - \frac{q}{g} \right] ch\gamma x + \frac{q}{g}$$



$$V_1 = 1,0 \frac{c}{M}, V_2 = 0,7 \frac{c}{M}, V_3 = 0,4 \frac{c}{M}.$$

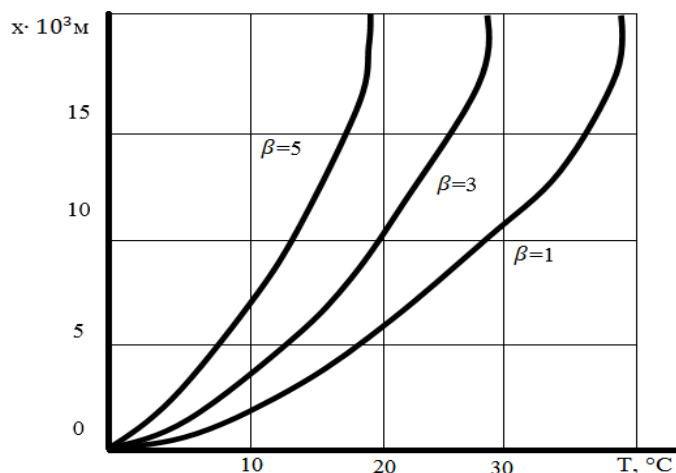
Soha uchun tenglama quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$T_2(x) = T_2(l)ch\gamma_2x + z_2\Phi_2(l_2)ch\gamma_2x = T_2(l_1)e^{-\gamma(p)x}$$

Issiqlik o'tkazgich 1 ning butun sohasi bo'yicha taqsimlangan harorat $T(x)$ ning taqsimlanish tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$T(x) = T(0)ch\gamma x - \Phi(0)zch\gamma x + q(ch\gamma x)/g,$$

4-rasmda turli β qiymatlarda $T(x)$ ning o'zgarishini egrichiziq-lari keltirilgan.



5-rasm. Turli β qiymatlarda $T(x)$ ning taqsimlanish grafiklari

Yuqorida ko'rsatilganidek, issiqlik o'tkazgichlarda issiqlikka sezgir elementlar o'rnatiladi, ular oqimning ham tezligi, ham harorati haqidagi ma'lumotlarni olishga imkon beradi.

Tajriba

Issiqlik o'zgartirgichlarning konstruksiyalarini ishlab chiqishda dastlabki ma'lumotlarni olish va matematik modellarni real tavsiflarga mos kelishini o'rnatish uchun ularning konstruksiyalarini tajribaviy tadqiq qilish amalga oshirilgan.

Tajribaviy tadqiqotlar MMT-1 turdagi yarim o'tkazgichli silindrik termoqarshiliklarning elektr

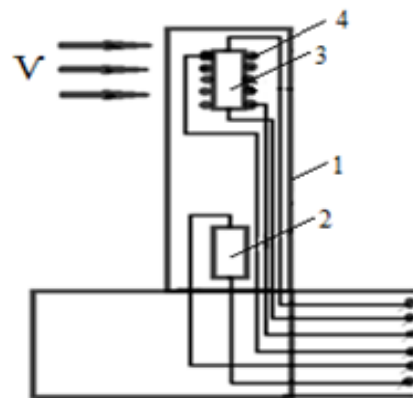
qarshiliklarini havo oqimining turli v tezliklariga bog'liqliklarini tadqiq qilishdan iborat bo'lib, bunda ma'lumotlarga termoqarshiliklar haroratlarining o'rtacha qiymatlari $\bar{T}_{o'r}$ ni havo oqimi tezliklari v ga bog'liqliklari ko'rinishida ishlov berish va ularni matematik modellar asosidagi haroratlarni hisoblangan qiymatlari bilan taqqoslash amalga oshiriladi.

O'zgartirgichlarning namunalari tajribaviy tadqiq qilish sxemasi 6-rasmda keltirilgan qurilmada o'tkazildi.



6-rasm. Termoanemometrik turdagi issiqlik o'zgartirgichlarni tadqiq qilish uchun tajriba qurilmasining sxemasi: 1-termoanemometrik turdagi issiqlik o'zgartirgich; 2-RS-ZA turdagi rotometr; 3-GSB 400 gaz hisoblagichi; 4-sarfni qo'zg'atkich (nasos)

7-rasmda ikkita MMT-1 turdagi yarim o'tkazgichli qarshilikli ($d_T = 2 \cdot 10^{-3}$ m diametrli va $l_T = 12 \cdot 10^{-3}$ m uzunlikdagi), $d = 8 \cdot 10^{-3}$ m diametrli shisha quvur asosidagi termoanemometrik o'zgartirgichning tajribaviy konstruksiyasi keltirilgan.



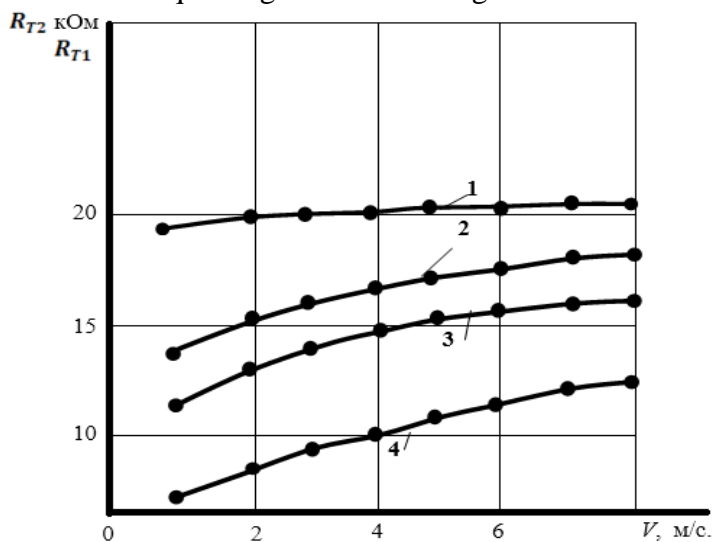
7-rasm. Havo oqimining parametrlarini issiqlik o'zgartirgichining tajribaviy konstruksiyasi: 1-shisha quvur; 2-qizdirgichsiz elementli MMT-1 turdagi yarim o'tkazgichli termoqarshilik ($R_{H\Omega} = 55,6$ Om, $R_{t1} = 21,8$ kOm, $R_{t1} = 22,1$ kOm, $T = 20$ °C da); 3-



qizdrgichli yarim o'tkazgichli termoqarshilik, 4-
manganin simli qizdirish elementi

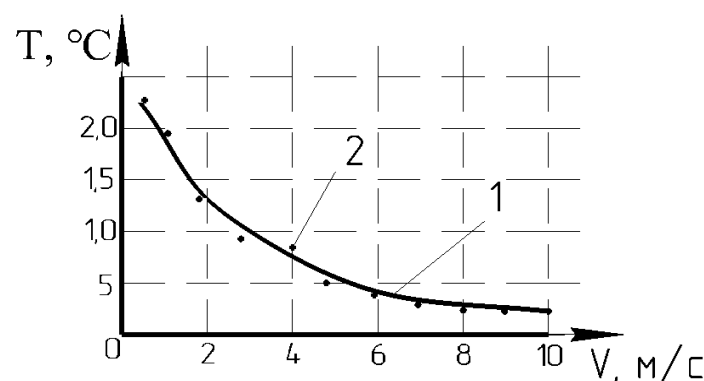
Hisoblash va tajribaviy tadqiqotlar natijalari 8-
rasmda keltirilgan: 1-grafik termoqarshilik 2 ning
qarshiligi R_T ni tezlik V ga bog'liqligiga mos keladi.
Bu tavsif qizdirish elementisiz R_T uchun olingan. 2, 3
va 4 – grafiklar qizdirish elementi 4 li termoqarshilik 3
ning qarshiligi R_T ni havo oqimi tezligi V ga qizdirish
elementi orqali oqib o'tadigan mos $2-I_{K\Theta} = 0,045 A$;
 $3-I_{K\Theta} = 0,07 A$; $4-I_{K\Theta} = 0,1 A$ toklardagi
bog'liqliklariga mos keladi.

Hisoblash va tajriba ma'lumotlari (chiziqlar
hisoblash ma'lumotlarini, nuqtalar esa tajriba
ma'lumotlarini bildiradi) ularning yaxshi mos kelishini
ko'rsatmoqda, bu- matematik modellarni tuzish uslubi
va hisoblash uslubining to'g'riligini tasdiqlaydi.
8 – rasmda $I_{K\Theta} = 0,07 A$ tokda R_{T2} termoqarshilik
uchun o'rtacha harorat $\bar{T}(x)$ va havo oqimi harorati T_0
ni o'zaro farqlarini grafiklari keltirilgan.



8–rasm. Tajribaviy konstruksiyadagi (7–rasm)
2 va 3 termo-qarshiliklarni havo oqimining tezligi V ga
bog'liqlik grafiklari
1, 2 – qizdirish elementisiz olingan tajriba grafiklari; 3,
4 – qizdirish elementi bo'yicha olingan tajriba
grafiklari.

$R_T = f(v)$ (7-rasm) va $\Delta T = \bar{T}(x) - T_0$ (9-
rasm) bog'liqliklarni hisoblashda, shunday holat
hisobga olindi-ki, bunday QE li yarim o'tkazgichli
temoqarshiliklar konstruksiyalarida QE dan
ajraladigan issiqlik temoqarshilik orqali to'liq qabul
qilinishi mumkin emas va issiqlikning bir qismi
yo'qotiladi (QE bilan issiqlik kontakti ideal emas,
nurlanish bilan va bog'lash simlari bo'yicha issiqlik
yo'qotilishi).



9 – rasm. Haroratlar farqi ΔT ni havo
oqimining tezligi V ga bog'liqlik grafigi. 1-hisoblash
ma'lumotlari (chiziqlar); 2 – tajriba ma'lumotlari
(nuqtalar)

Xulosa

Shuning uchun ishda amalga oshirilganidek,
 K_{TC} issiqlik aloqasi koeffitsientini kiritdik, uning
qiymatini QE li va QE siz termoqarshilikni qizish
darajasini taqqoslash yo'li bilan hisoblash va tajriba
ma'lumotlari asosida aniqladik [4] ishda, K_{TC} ni
qiymati 0,5 – 0,97 oraliqda o'zgarishi ko'rsatilgan.
Bizning tadqiqotlarimizda $K_{TC} = 0,49$ bo'ldi va K_{TC}
asosida issiqlik yo'qotishlarni hisobga olib, hisoblash
va tajriba ma'lumotlarini yaxshi mos kelishini (farq 8-
10 % dan oshmaydi) aniqlashga imkon tug'ildi.

$$\Delta T = \bar{T}(x) - tT_0, \text{ } ^\circ\text{C}$$

Tajribaviy va nazariy tadqiqotlar natijalarini
tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, eng kichik sezgirlik QE
siz termoanemometrik turdagi issiqlik o'zgartirgichlar
(TTIO'da o'z o'rniga ega bo'lib bunda TTIO'larning
sezgirligini oshirish uchun ko'priki o'lchash
sxemasidagi termoqarshilik orqali oqib o'tadigan tokni



oshirish zarur, lekin bu amal TTIO‘ning ishonchliligini pasayishiga olib keladi. IE li TTIO‘ eng yaxshi tavsifga ega va shuning uchun ular keyingi tadqiqotlar va ishlanmalar uchun tanlanadi.

Adabiyotlar:

1. Гречишников В.М., Конюхов Н.Е. Оптоэлектронные цифровые датчики перемещений со встроенными волоконно - оптическими линиями связи. Москва: Энергоатомиздат, 1992. 152 с. (На русском).

2. Азимов Р.К., Шипулин Ю.Г., Раимджанова О.С. и Др. Устройство для измерения скорости и направления горизонтального ветра. Патент Республики Узбекистан, № ИАП 04754 от 21.02.2013. (На русском).

3. Айзенберг Ю.Б., Буксман Г.Б., Коробко А.А., Пятигорский В.М. Полые протяжённые световоды на современном этапе. Светотехника, 2003, №3, с.14-23. (На русском).

4. Касимахунова А.М., Наджманбаев Р., Мамадалиева Л.К., Нурдинова Р.А., Олимов Ш.А. Исследования некоторых явлений в АФН-структурах с изовалентными примесями для разработки приборов и устройств для неразрушающего контроля и измерений // Расчеты. нанотехнологии, 2018. № 2, с. 72–75. (На русском).

5. В.Л. Козлов Оптоэлектронные датчики, Минск, БГУ, 2005, стр.116.

6. Yang, J. Seidel, S.J. Byrnes, P. Schafer, C.H. Yang, M.D. Rossell, P.Y., Y.-H. Chu, 5 Over-gap voltaGES of ferroelectric photovoltaic devices, Articles published online: January 10, 2010 | doi: 10.1038/nano.2009, R.451

7. Рахимов Н.Р. Способ получения фотогенераторов, патент Республики Узбекистан № ИАР 02610, 2005г. (На русском).

