

# ILMIY-TEKNIKA JURNALI

 Farg'ona  
Politexnika  
Instituti



Scientific - technical journal

Научно-технический журнал  
Ферганского  
политехнического  
института

2023. СПЕЦ. ВЫПУСК № 16

ISSN 2181-7200

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ТАЪЛИМ, ФАН  
ВА ИННОВАЦИЯЛАР ВАЗИРЛИГИ

---

ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

# И Л М И Й – Т Е Х Н И К А Ж У Р Н А Л И



---

---

---

2023. СПЕЦ. ВЫПУСК № 16

---

---

---

**НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ ФерПИ**

**SCIENTIFIC –TECHNICAL  
JOURNAL of FerPI**

**ФАРҒОНА – 2023**

## ФарПИ ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ ТАҲРИРИЯТИ

1997 йилдан буён нашр этилади.  
Йилига 6 марта чоп қилинади.

ЎзР Олий аттестация комиссияси  
Раёсатининг 2013 йил 30 декабрдаги  
№201/3 қарори билан журнал ОАК нинг  
илмий нашрлари рўйхатига киритилган

Бош муҳаррир

Ў.Р. САЛОМОВ

### Тахрир хайъати:

#### Физика-математика фанлари:

1. Вайткус Ю.Ю., академик, ф.-м.ф.д., проф. – Вильнюс, Литва ДУ
2. Тарасенко С.А., ф.-м.ф.д., проф. – С-Пб. ФТИ, РФА
3. Мўминов Р.А., академик, ф.-м.ф.д., проф. – Ўз ФА ФТИ
4. Сиддиқов Б.М., Prof. of Mathem. – Ferris State University, USA
5. Нуриддинов И., ф.-м.ф.д., проф. – Ўз ФА ЯФИ
6. Юлдашев Н.Х., ф.-м.ф.д., проф. – Фар ПИ

#### Механика:

1. Алиматов Б.А., т.ф.д., проф. – Белгород ДТУ, Россия
2. Сиваченко Л.А., академик, т.ф.д., проф. – Бел.-Рос. Университет, Беларусия
3. Тожиев Р.Ж., т.ф.д., проф. – Фар ПИ
4. Тўхтақўзиёв А., т.ф.д., проф. – Ўз ФА МЭИ
5. Файзиматов Ш.Н., т.ф.д., проф. – Фар ПИ
6. Валиев Г.Н., т.ф.д., проф. – Фар ПИ

#### Қурилиш:

1. Аббасов Ё.С., т.ф.д. – Фар ПИ
2. Акромов Х.А., т.ф.д., проф. – Тош АҚИ
3. Одилхажаяв А.Э., т.ф.д., проф. – Тош ТИТМИ
4. Раззаков С.Ж., т.ф.д., проф. – НамМҚИ
5. Шинкова Н.Б. т.ф.д. проф. – Москва Арх. Инст., Россия

#### Энергетика, электротехника, электрон қурилмалар ва ахборот технологиялар

1. Арипов Н.М., т.ф.д., проф. – Тошкент ТИТМИ
2. Хайриддинов Б.Э., т.ф.д., проф. – Қарши ДУ
3. Касымаҳунова А.М., т.ф.д., проф. – Фар ПИ
4. Расулов А.М., т.ф.д. – ТАТУ ФФ
5. Эргашев С.Ф., т.ф.д. – Фар ПИ

#### Кимёвий технология ва экология

1. Салиханова Д.С., т.ф.д. проф. – Ўз ФА УНКИ
2. Ибрагимов А.А., к.ф.д., проф. – Фар ДУ
3. Ибрагимов О.О., к.х.ф.д. проф. – Фар ПИ
4. Омонов Т.С., ф.-м.ф.д., проф. – Альберта Университети, Эдмонтон, Канада.
5. Хамдамова Ш.Ш., т.ф.д. – Фар ПИ
6. Хамроқулов З.А., т.ф.д. – Фар ПИ

#### Ижтимоий-иқтисодий фанлар

1. Ертаев К.Е., и.ф.д. проф. – Тараз ДУ, Қозоғистон
2. Икромов М.А., и.ф.д., проф. – Тош ИУ
3. Искандарова Ш.М., фил.ф.д., проф. – Фар ДУ
4. Исманов И.Н., и.ф.д., проф. – Фар ПИ
5. Қудбиев Д., и.ф.д., проф. – Фар ПИ

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ФерПИ

Издаётся с 1997 года.  
Выходит 6 раз в год.

Постановлением Президиума Высшей  
аттестационной комиссии РУз №201/3  
от 30 декабря 2013 г. журнал включен в  
список научных изданий ВАК.

Главный редактор

У.Р. САЛОМОВ

### Редакционная коллегия:

Ё.С. Аббасов, Б.А. Алиматов, Х.А. Акромов, Н.М. Арипов, Ю.Ю. Вайткус, Г.Н. Валиев, К.Е. Ертаев, А.А. Ибрагимов, О.О. Ибрагимов, М.А. Икромов, Ш.М. Искандарова, И.Н. Исманов, А.М. Касымаҳунова, Д. Қудбиев, Р.А. Муминов, И. Нуриддинов, А.Э. Одилхажаяв, Т.С. Омонов, А.М. Расулов, С.Ж. Раззаков, Б. Сиддиқов, Л.А. Сиваченко, Д.С. Салиханова, С.А. Тарасенко, Р.Ж. Тожиев, А.А. Тухтақўзиёв, Ш.Н. Файзиматов, Б.Э. Хайриддинов, Ш.Ш. Хамдамова, З.А. Хамроқулов, Н.Б. Шинкова, С.Ф. Эргашев, Н.Х. Юлдашев (ответственный редактор)

## SCIENTIFIC – TECHNICAL JOURNAL of FerPI

It has been published since 1997.  
It is printed 6 times a year.

The decision of Presidium of the Supreme  
Attestation Committee of the RUz №201/3  
from December, 30th, 2013 Journal is included  
in the list of scientific editions of the SAC.

Editor-in-chief

U.R. SALOMOV

### Editorial board members:

Yo.S. Abbasov, B.A. Alimatov, X.A. Akromov, N.M. Aripov, Yu.Yu. Vaitkus, G.N. Valiev, K.E. Ertaev, A.A. Ibragimov, O.O. Ibragimov, M.A. Ikromov, Sh.M. Iskandarova, I.N. Ismanov, A.M. Kasimahunova, D. Kudbiev, A.M. Mamadjanov, R.A. Muminov, I. Nuriddinov, A.O. Odilxajev, T.S. Omonov, A.M. Rasulov, S.J. Razzakov, B. Siddikov, L.A. Sivachenko, D.S. Salikhanova, S.A. Tarasenko, R.J. Tojiev, A.A. Tuxtakuziev, Sh.N. Fayzimatov, B.E. Hayriddinov, Sh.Sh. Xamdamova, Z.A. Xamroqulov, N.B. Shinkova, S.F. Ergashev, N.Kh.Yuldashev (Executive Editor)

## МУНДАРИЖА

### МЕХАНИКА

Tojiev R.J. Tuproq qatqalag'ini gaz-dinamik impuls bilan maydalash jarayonini tadqiq qilish .....	9
Файзиматов Ш.Н., Хусанов Ю.Ю. Деталаларга механик ишлов бериш технологияларини концепцияси ва методологияси .....	15
Ахунбаев А.А. Суглинок хом-ашёсини куритишнинг тажриба саноат синовлари .....	26
Ахrorov A.A. Mineral o'g'itlar changini ushlab qoluvchi filtr apparat tozalash samaradorligini tadqiq etish .....	31
Raximjonov A. Paxta tarkibidagi iflos aralashmalar fraksiyalarini texnologik bosqichlar bo'yicha o'zgarishini tadqiqoti .....	35
Otaboyev N.I. Avtomobillarning shinalari ishlab chiqarish jarayonining tahlili va avtomobil shinalari dizaynini tahlil qilish .....	42
Rahmonov Z. Silindrsimon detallarni qayta ishlashda aniqlikka ta'sir etuvchi usullarni tahlil qilish .....	46
Abdubannopov A.A., Abdumutalov Y.Y. Yengil avtomobillarda moylash tizimining kamchiliklari va afzalliklarini tadbiq qilish .....	50
Sotvoldiyev O'.U. Avtomobilning texnik holatiga ta'sir qiladigan chidamlilik ko'rsatkichlarini aniqlash va uni tanlash borasidagi mavjud usullar tahlili .....	53
Қўчкаров Б.У., Каримов И.Т. Конус сеткали қурилманинг тозалаш самарадорлигини аниқлашда ўтказилган тажрибавий тадқиқотлар таҳлили .....	58
Rustamov M.A. Texnologik tizimlar ishonchligining miqdoriy ko'rsatkichlari .....	64
To'raev T. Shakl hosil qiluvchi asbob-uskunalar tuzilishining asosiy tushunchasi .....	67
Каримов И. Т., Мадаминова Г.И. Нефт шлами́ни буғлантирувчи янги қурилма .....	71

### ҚУРИЛИШ

Madaliyev E.U. Issiqlik quvurlarining izolyasiyasini optimallashtirish .....	75
Orzimatov J.T., Esonov O. Yuqori issiqlik samaradorligi bilan nafas oladigan metall to'rli matritsali absorberli quyosh havo isitgichi .....	79
Mirzababaeva S.M. Beton va temirbeton konstruksiyalar mustahkamligini tekshirishda ehtimoliy yondoshuvda variatsiya (o'zgaruvchanlik) koeffitsientining mohiyati .....	84
Tillaboyeva F.Sh. Quyoshli suv isitgich kollektorlarining tuzilishi va samaradorlik ko'rsatkichlari .....	89
O'tbosarov Sh.R. Oqim bosimini va konstruksiyalar kesimida tezliklarni taqsimlashni aniqlash uchun gidrodinamik model .....	94
O'tbosarov Sh.R., Mo'minov O.A. Gidravlik tizimlarda kavitatsiya va vibratsiyaga olib keluvchi ko'p fazali oqimni modellashirish .....	98
Maqsudov R.I., Usmonov M.A. Filtrlash stansiyasida filtrni yuvish bloki ish tartibini samarador usuli .....	101
Karimov B.X., Mullayev I.I. Shamol energetik qurilmalarining hisobi .....	106
Solijonov M.V. Quyosh havo isitgichlarni ishchi parametrlarini optimallashtirish .....	111
Maxsitaliyev B.I. Issiqlik ta'minoti tizimini samaradorligini oshirish yo'llari .....	117
Abdujalilova Sh.S. Isitish tizimi uchun nasos tanlash .....	121
Usmonova N.A., Mo'minov O.A. Suv omborlari gruntlarining qatlamlashish jarayonini modellashirish va suv havzalarining foydali hajmini o'zgarishi .....	125
Abdulkhaev Z.E., Madraximov M.M., Srojidinov D.R. Teshik va naycha orqali oqib chiqayotgan suvni oqim traektoriyasini aniqlash .....	129
Usmonova N.A. Karkidon suv omborining suv chiqarish quvuridagi zarba impulsini simulyatsiya qilish .....	133
Madaliyev M.E., Qosimov A.Sh. Issiqlik ta'minoti quvurlarining issiqlik izolyatsiyalari .....	138
Mamatisayev G'.I., Marozikova G. Binoning quti shaklidagi dizayni erkin tebranishlari .....	140
Maxsitaliyev B.I. Elektr energiyasini olishni yangicha yo'li .....	144
Abdulkhaev Z.E., Madraximov M.M., Srojidinov D.R. Nasos va gidroturbinalarda kavitatsiya xodisasi va ularning bartaraf etish usullari .....	147
Xusanov N. Kichik xajimdagi oqova suvlarni tozalash inshootlarini ishga tushirish va ularga xizmat ko'rsatish .....	151
Abdukarimov B.A., Raxmonkulova S.Z. Botiq havo kanalli quyosh havo isitgichlarida statsionar sharoitda issiqlik berishi .....	155
Usmonova N.A., Mo'minov O.A. Muhandislik gidrotexnika inshootlarini chetlab o'tishda filtratsiya oqimining chiqishi zonasida chiqish va qulashni modellashirish .....	160

### ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОН ҚУРИЛМАЛАР ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Jobborov B.T., Axramova G.Sh. 1000 V gacha bo'lgan elektr jihozlarining termal tasvirini nazorat qilish ...	164
Abdukarimov B.A. Quyoshiy havo kollektorlarining gidrodinamik nazariy tahlili .....	167

Abdukarimov B.A. Quyoshli suv isitgich kollektorlarining turlari va tasnifi ishlash samaradorligi .....	171
Mamasadiqov Yu., Alixonov E.J. FNE555 chipi asosida paxta lentasining chiziqli zichligini nazorat qiluvchi optoelektron qurilma .....	176
Tursunov D.A., Jabborov T.K. Binolarni isitish va sovitish rejimida “Climat control” qurilmasi orqali o‘tkazilgan eksperiment tadqiqotlar .....	180
Yusupov D.T., Xamrakulova X.A. Moyli kuch transformatorlari chulg‘amlari orasidagi haroratlar farqini aniqlashning jarayonlarining matematik tavsifi .....	187
<b>КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ</b>	
Xakimov F.Sh., Turg‘unov O.Z., Xamdamova Sh.Sh., Maksumova O.S. Suv qattiqligining batareya qayta zaryadlanishiga ta'siri .....	192
Jumaboev A.G., Turabdjanzonov S.M., Obidov Sh.B., Rahimov X.N., Kadirov X.I. Zn-OЭДФ + Zn-НТФ синтези va ular asosida korrozия ингибиторлари олиш .....	196
Sodikov U.X., Kurbanbaeva S.A., Daniyarov G.T., Kadirov X.I. Меламин сақловчи чиқинди асосида ионалмашинувчи смола синтези va ишлаб чиқариш технологияси .....	202
Kadirova N.B. Сирт фаол моддаларнинг хоссалари va аҳамияти .....	206
Ubaydullov M.M. Ўрта толали ғўза навларида дефолиациянинг пахта толаси технологик сифат кўрсаткичларига таъсири .....	210
<b>ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР</b>	
Rahmonzarov P.Y. Mintaqalar ekologiyasiga ta'sir etuvchi omillarning ekonometrik tahlili .....	214
Gaziev X.O. Strategik boshqaruv tizimlari va uning korxonada rivojlanishi .....	224
Jo'raboyev A.T., Toshpo'latova B.R. O'zbekistonning tog'li hududlarida rekreatsion maskanlarni tashkil etishga ta'sir etuvchi omillar .....	234
<b>ҚИСҚА ХАБАРЛАР</b>	
Ulug'bobojeva M. M. Ipakli matolardan yangi zamonaviy modellar yaratish .....	239
Abduraximov A.A. Avtomobilni tormozlanish jarayonini nazariy tahlil qilish .....	242
Abdubannopov A.A., Xaliljonov D.D. Avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatishda ta'mirdan oldingi diagnostikaning ahamiyati .....	244
Sotvoldiyev O'U. Yuk tashish oborotini transport vositalari turlari bo'yicha taqsimlanishi .....	247
Karimov I.T. Neft shlamini qayta ishlanishning yangi texnologiyasi .....	250
Sultonov S.T. Muiynalarни ёғланеириш учун балик ковришда хосил буладиган чиқинди ёғ асосидаги янги эмульгатор .....	252
Gaynazarov A.A., Akramov M.M. Mashinasozlikda qo'llaniladigan shtamlarni turlarini taxlil qilish .....	256
Tadjibayev R.K., Ro'ziyev R.O. Avtomobil oynalariga mexanik ishlov berishda jilvirlash jarayonida sovutish moylash mahsulot sifatiga tasiri .....	258
Musajonov A.M. O'zbekistonda tunnellarni loyihalash va foydalanish .....	260
Umurdinov N.O. Oqava suvlarni sarfini aniqlash .....	264
Qosimov A.Sh. O'qqa nisbatan simmetrik bo'lgan turbulent oqimlarni sonli o'rganish .....	266
Maxsimov Q.I. Sizot suvlari yaqin bo'lgan hududlarda zamin va poydevorlarni barpo etish xususiyatlari .....	269
Abdukadirova M.A. Yer balansini tuzishda geoaxborot tizimidan foydalanishning dolzarbli .....	271
Alixonov E.J. O'lchash asboblari intellektuallashtirishda yuzaga keladigan muammolarning yechimlari .....	274
Rahmatov O.A. Turlu yuklamalar ostida inverterni o'rganish .....	276
Mamatov O.M. Holl datchik yordamida aylanishlar sonini o'lchash (taxometr)ni loyihalash .....	277
Xamrakulova X.A., Fazliddinov S.B. Germaniy ionlari bilan implantatsiya qilingan kremniyli izolyator tuzilmalarida zaryad to'planishi .....	279
Sattarova B.N. Non mahsulotlarini vitaminlar bilan boyitishni takomillashtirish muammolari .....	282
Omonbaeva G.B. Navbahor koni dolomiti asosida xlorat kalsiy-magniyli tutuvchi preparat olish .....	285
Davlatova Z.M. Kўp funktsiyali fosforli aminokislotalar sintezi va хоссалари .....	288
Omonova M.S. Atmosferada simob moddasining ko'pligi inson salomatligiga ta'siri .....	290
Sobirov A.O. Yer resurslarini muhofaza qilish va ulardan samarali foydalanish masalalari .....	292
Atamuxamedova M.R. Sport ovqatlanishi mahsulotlarini ishlab chiqish metodologiyasi asoslari .....	295
Suleymanov E.R. Talaba-yoshlarning jismoniy va ma'naviy-axloqiy tarbiya integratsiyasining ijtimoiy-pedagogik omillari .....	298
Maxmudova A.N. Yoshlar tarbiyasida umumbashariy qadriyatlar masalasi .....	300
Ziyayev A. Mexanika fanini loyiha asosida o'qitish texnologiyasi .....	303
Mamatov N.C., Jalalova M.M., Tojiboeva Sh.X., Samijonov B.N. Tasvirlardagi ob'ektlarni neyron tarmoqlar orqali segmentlash .....	305
Mualliflar diqqatiga ! .....	313

## СОДЕРЖАНИЕ

### МЕХАНИКА

Тожиев Р.Ж. Исследование процесса дробления почвенной корки газодинамическим импульсом .....	9
Файзиматов Ш.Н., Хусанов Ю.Ю. Концепция и методология технологии механической обработки в деталях .....	15
Ахунбаев А.А. Опытнo-промышленные испытания сушки суглинка сырьа .....	26
Ахроров А.А. Исследование эффективности очистки фильтрующего аппарата для очистки минеральных удобрений .....	31
Рахимжонов А. Исследование изменения фракций примесей в хлопке по технологическим стадиям .....	35
Отабоев Н.И. Анализ процесса производства автомобильных шин и анализ конструкции автомобильных шин .....	42
Рахмонов З. Анализ методов, влияющих на точность обработки цилиндрических деталей .....	46
Абдубаннопов А.А., Абдуматалов Ю.Ю. Реализация преимуществ и недостатков системы смазки на легковых автомобилях .....	50
Сотволдиев У.У. Анализ существующих методов определения и выбора показателей долговечности, влияющих на техническое состояние автомобиля .....	53
Кочкаров Б.У., Каримов И.Т. Анализ экспериментальных исследований по определению эффективности очистки конус сетчатого устройства .....	58
Рустамов М.А. Количественные показатели надежности технологических систем .....	64
Тураев Т. Основное понятие о структуре форма образующих оборудовании .....	67
Каримов И. Т., Мадаминава Г.И. Новое устройство для выпаривания нефтешламов .....	71

### СТРОИТЕЛЬСТВО

Мадалиев Э.У. Иссклик кувурларининг изолясиясини оптимумлаштириш .....	75
Орзиматов Ж.Т., Эсонов О. Солнечный воздухонагреватель с воздухопроницаемым матричным поглотителем из металлической сетки с повышенной тепловой эффективностью .....	79
Мирзабабаева С.М. Суть коэффициента вариации вероятностного подхода при контроле прочности бетонных и железобетонных конструкций .....	84
Тиллабоева Ф.Ш. Структура и показатели эффективности солнечных коллекторов водонагревателей .....	89
Утбосаров Ш.Р. Гидродинамическая модель определения давление потока на повороте напорного водосброса и распределение скоростей по сечению сооружений .....	94
Утбосаров Ш.Р., Муминов О.А. Моделирование многофазного потока, приводящего к кавитации и вибрации в гидросистемах .....	98
Максудов Р.И., Усмонов М.А. Способ улучшения режима работы блока фильтровальной станции при выходе фильтра на промывку .....	101
Каримов Б.Х., Муллаев И.И. Расчет ветроэнергетических установок .....	106
Солиджонов М.В. Оптимизация рабочих параметров солнечных воздухонагревателей .....	111
Макситалиев Б.И. Пути повышения эффективности системы теплоснабжения .....	117
Абдужалилова Ш.С. Выбор насоса для системы отопления .....	121
Усмонова Н.А., Муминов О.А. Моделирования оплывание и изменение полезного объёма водохранилищ .....	125
Абдулхаев З.Е., Мадрахимов М.М., Срождинов Д.Р. Определение траектории потока воды, протекающей через отверстие и трубка .....	129
Усмонова Н.А. Моделирование ударного импульса в водовыпускном трубопроводе Каркидонского водохранилища .....	133
Мадалиев М.Э., Қосимов А.Ш. Теплоизоляция труб теплоснабжения .....	138
Маматисаев Г.И., Марозикова Г. Свободные колебания коробчатой конструкции здания .....	140
Макситалиев Б. И., Новый способ получить электричество .....	144
Абдулхаев З.Е., Мадрахимов М.М., Срождинов Д.Р. явление кавитации в насосах и гидротурбинах и способы их устранения .....	147
Хусанов Н. Пусконаладочные работы и сервисное обслуживание малых очистных сооружений .....	151
Абдукаримов Б.А., Рахмонкулова С.З. Отдача тепла в стационарных условиях в солнечных воздухонагревателях с вогнутым воздуховодом .....	155
Усмонова Н.А., Муминов О.А. Моделирование истечения и обрушения в зоне выхода фильтрационного потока на скипе инженерных гидротехнических сооружений .....	160

### ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Жобборов Б.Т., Ахрамова Г.Ш. Тепловизионный контроль электрооборудования до 1000 В .....	164
Абдукаримов Б.А. Гидродинамическая анализ воздушной солнечной коллекторов .....	167

## СОДЕРЖАНИЕ

Абдукаримов Б.А. Типы и классификация эффективности работы коллекторов солнечных водонагревателей .....	171
Мамасадиков Ю., Алихонов Э.Ж. Оптоэлектронные устройства для контроля линейной плотности хлопковых лент на базе микросхеме NE555 .....	176
Турсунов Д.А., Жабборов Т.К., Экспериментальные исследования, проведенные с помощью установки « Climat control » в режиме обогрева и охлаждения зданий .....	180
Юсупов Д.Т., Хамракулова Х.А. Математическое описание процессов определения разности температур между обмотками масляных силовых трансформаторов .....	187
<b>ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ</b>	
Хакимов Ф.Ш., Тургунов О.З., Хамдамова Ш.Ш., Максумова О.С. Влияние жесткости воды на перезарядку аккумулятора .....	192
Жумабоев А.Г., Турабджанов С.М., Обидов Ш.Б., Рахимов Х.Н., Кадилов Х.И. Синтез Zn-ОЭДФ + Zn-НТФ и ингибиторов коррозии на их основе .....	196
Содилов У.Х., Курбанбаева С.А., Данияров Г.Т., Кадилов Х.И. Синтез и технология производства ионообменных смол на основе меламинсодержащих отходов .....	202
Кадилова Н.Б. Свойства и важность поверхностно-активных веществ .....	206
Убайдуллаев М.М. Влияние дефолиации средневолокнистых сортов хлопка на технологические показатели качества хлопковолокна .....	210
<b>СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>	
Рахмоназаров П.Й. Эконометрический анализ факторов, влияющих на экологию региона .....	214
Газилов Х.О. Системы стратегического управления и ее развитие на предприятии .....	224
Джурабоев А.Т., Тошпулатова Б.Р. Факторы, влияющие на создание рекреационных объектов в горных регионах Узбекистана .....	234
<b>КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ</b>	
Улугбобоева М.М. Создание новых современных моделей из шелковых тканей .....	239
Абдурахимов А.А. Теоретический анализ процесса торможения автомобиля .....	242
Абдубаннопов А.А., Халилжонов Д.Д. Значение предремонтной диагностики в обслуживании автомобилей .....	244
Сотволдиев У.У. Распределение грузооборота по видам транспортных средств .....	247
Каримов И.Т. Новая технология переработки нефтешламов .....	250
Султонов С.Т. Проектирование одежды с помощью современных программ .....	252
Гайназаров А.А., Акрамов М.М. Анализ видов штампов, применяемых в машиностроении .....	256
Таджибаев Р.К., Рузиев Р.О. Охлаждающая смазка в процессе шлифования при механической обработке автомобильных стекол влияние на качество продукции .....	258
Мусажонов. А.М Проектирование и эксплуатация тоннелей в Узбекистане .....	260
Умурдинов Н.О. Определение расхода сточных вод .....	264
Касимов А.Ш. Численное исследование свободной турбулентной осесимметричной струи .....	266
Махсимов К.И. Особенности устройства перекрытий и фундаментов на участках с близкими источниками воды .....	269
Абдукадилова М.А. Использование геоинформационной системы при установлении земельного баланса .....	271
Алиханов Э.Ж. Решения проблем, возникающих при интеллектуализации средств измерений .....	274
Рахматов О.А. Исследование инвертора при разных нагрузках .....	276
Маматов О.М. Конструкция измерения оборотов (тахометра) с помощью датчика Холла .....	277
Хамракулова Х.А., Фазлиддинов С.Б. Накопление заряда в кремниевых диэлектрических структурах, имплантированных ионами германия .....	279
Саттарова Б.Н. Проблемы совершенствования обогащения хлебобулочных изделий витаминами .....	282
Омонбаева Г.Б. Исследование растворимости в водных системах на основе хлората кальция, хлорида натрия и кальция .....	285
Давлятова З.М. Синтез и свойства полифункциональных фосфорсодержащих аминсоединений .....	288
Омонова М.С. Влияние количества ртути в атмосфере на здоровье человека .....	290
Собиров А.О. Проблемы охраны земельных ресурсов и их эффективного .....	292
Атамухамедова М.Р. Основы методологии разработки продуктов спортивного питания .....	295
Сулейманов Э.Р. Социально-педагогические факторы интеграции физического и духовно-нравственного воспитания молодежи .....	298
Махмудова А.Н. Вопросы общечеловеческих ценности в процессе воспитания молодежи .....	300
Зияев А. Проектная технология обучения механическим наукам .....	303
Маматов Н.С., Жалелова М.М., Тожибоева Ш.Х., Самижонов Б.Н. Сегментация объектов на изображениях с помощью нейронных сетей .....	305
К сведению авторов ! .....	314

## CONTENTS

### MECHANICS

Tojiev R.J. Study of the process of crushing the soil crust by a gas-dynamic pulse .....	9
Faizimatov Sh.N., Khusanov Yu.Yu. Concept and methodology of mechanical processing technology in details .....	15
Akhunbayev A.A. Pilot tests of drying loam raw materials .....	26
Akhrorov A.A. Study of cleaning efficiency of mineral fertilizer dust filter device .....	31
Rakhimjonov A. Investigation of changes in the fractions of impurities in cotton by technological stages .....	35
Otaboyev N.I. Analysis of the production process of automobile tires and analysis of the design of automobile tires .....	42
Rakhmonov Z. Analysis of methods impacting the precision in processing of cylindrical details .....	46
Abdubannopov A.A., Abdumutalov Y.Y. Application of advantages and disadvantages of the lubrication system in light vehicles .....	50
Sotvoldiyev U.U., Analysis of existing methods for determining and selecting durability indicators that affect the technical condition of the vehicle .....	53
Kochkarov B.U., Karimov I.T. Analysis of experimental studies on the determination of the cleaning efficiency of the cone-shaped device .....	58
Rustamov M.A. Quantitative indicators of the reliability of technological systems .....	64
Turaev T. The basic concept of the structure of form-forming equipment .....	67
Karimov I. T., Madaminova G.I. A new device for the evaporation of oil sludge .....	71

### BUILDING

Madaliyev E.U. Optimization of insulation of heat pipes .....	75
Orzimatov J.T., Esonov O. Solar air heater with breathable metal mesh matrix absorber with increased thermal efficiency .....	79
Mirzababaeva S.M. The essence of the coefficient of variation of the probabilistic approach in control of the strength of concrete and reinforced concrete structures .....	84
Tillaboyeva F.Sh. Structure and efficiency indicators of solar water heater collectors .....	89
O'tbosarov Sh.R. Hydrodynamic model for determining the flow pressure at the turn of a pressure spillway and the distribution of velocities across the cross section of structures .....	94
Utbosarov Sh.R., Muminov O.A. Modeling of multiphase flow leading to cavitation and vibration in hydraulic systems .....	98
Maqsudov R.I., Usmonov M.A. Method for improving the operating mode of a filter station block when the filter is out for washing .....	101
Karimov B.X., Mullayev I.I. Calculation of wind energy installations .....	106
Solijonov M.V. Optimizing operating parameters of solar air heaters .....	111
Maksitaliyev B.I. Ways to improve the efficiency of the heat supply system .....	117
Abdujalilova Sh.S. Choosing a pump for the heating system .....	121
Usmonova N.A., Muminov O.A. Modeling of sloughing and change in the useful volume of the reservoir .....	125
Abdulkhazev Z, Madrakhimov M.M., Srojidinov D.R. Determination of the trajectory of the water flow flowing through the hole and the tube .....	129
Usmonova N.A. Simulation of a shock pulse in the water outlet pipeline of the karkidon reservoir .....	133
Madaliyev M.E., Qosimov A.Sh. Thermal insulation of heat supply pipes .....	138
Mamatisayev G'.I., Marozikova G. Free fluctuations of the box-shaped design of the building .....	140
Maksitaliyev B.I., A new way to get electricity .....	144
Abdullaev Z.E., Madrakhimov M.M., Sirozhidinov D.R. the phenomenon of cavitation in pumps and hydraulic turbines and ways to eliminate them .....	147
Khusanov N. Commissioning and servicing of small-scale wastewater treatment facilities .....	151
Abdukarimov B.A., Rakhmonkulova S.Z. Concave air ducts give heat in stationary conditions in solar air heaters .....	155
Usmonova N.A., Muminov O.A. Modeling of outflow and collapse in the zone of filtration flow outlet on the skip of engineering hydraulic structures .....	160

### ENERGETICS, THE ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRONIC DEVICES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

Jobborov B.T., Akhramova G.Sh. Thermal imaging control of electrical equipment up to 1000 V .....	164
Abdukarimov B.A. Hydrodynamic analysis of air solar collectors .....	167



## CONTENTS

Abdulkarimov B.A Types and classification of solar water heater collectors performance efficiency .....	171
Mamasadikov Yu., Alikhonov E.J. Optoelectronic device for monitoring the linear density of cotton ribbons based on the NE555 chip .....	176
Tursunov D.A., Jabborov T.K., Experimental researches conducted through the "Climate control" device in the mode of heating and cooling of buildings .....	180
Yusupov D.T., Khamrakulova Kh.A. Mathematical description of the processes of determining the temperature difference between the windings of oil power transformers .....	187
<b>CHEMICAL TECHNOLOGY AND ECOLOGY</b>	
Khakimov F.Sh., Turgunov O.Z., Khamdamova Sh.Sh., Maksumova O.S. Effect of water hardness on battery rechargeability .....	192
Jumaboev A.G., Turabdjano V.S.M., Obidov Sh.B., X.N. Raximov, X.I.Kadirov. Synthesis of Zn-HEDP + Zn-NTP and corrosion inhibitors based on them .....	196
Sodikov U.X., Kurbanbaeva S., Daniyarov G., Kadirov Kh. Synthesis and production technology of ion exchange resins based on melamine-containing waste .....	202
Kadyrova N.B. Properties and importance of surfactants .....	206
Ubaidullaev M.M. The effect of defoliation in medium fiber cotton varieties on technological quality indicators of cotton fiber .....	210
<b>SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES</b>	
Rakhmonzarov P.Y. Econometric analysis of factors affecting regional ecology .....	214
Gaziev Kh.O. Strategic management systems and its development at the enterprise .....	224
Juraboyev A.T., Toshpolatova B.R. Factors affecting the establishment of recreational facilities in the mountainous regions of Uzbekistan .....	234
<b>SHORT MESSAGES</b>	
Ulugboboeva M.M. Creation of new modern models from silk fabriks .....	239
Abdurakhimov A.A. Theoretical analysis of the process of braking a car .....	242
Abdubannopov A.A., Khaliljanov D.D Importance of pre-repair diagnostics in car maintenance .....	244
Sotvoldiyev O'.U. Distribution of freight turnover by types of vehicles .....	247
Karimov I.T. New technology of oil sludge processing .....	250
Sultonov S.T. A nev emulsifier based on waste fish oil for lubricating furs .....	252
Gaynazarov A.A., Akramov M.M. Laying types of stamps used in machinery .....	256
Tadjibayev R.K., Roziyev R.O. Cooling lubricant in the grinding process during the machining of car windows impact on product quality .....	258
Musajonov. A.M. Construction and use of tunnels in Uzbekistan .....	260
Umuridinov N.O. Determination of wastewater consumption .....	264
Kasimov A.Sh, Numerical study of axisymmetric turbulent flows .....	266
Makhsimov Q.I. Features of construction of floors and foundations in areas with close water sources .....	269
Abdukadirova M.A. Use of geoinformation system in establishing land balance .....	271
Alikhanov E.J. Solutions to problems arising in the intellectualization of measuring devices .....	274
Rakhmatov O.A. Study of the inverter under different loads .....	276
Mamatov O.M. Design of rpm (tachometer) measuring using Hall sensor .....	277
Khamrakulova Kh.A., Fazliddinov S.B. Charge accumulation in silicon insulator structures implanted with germanium ions .....	279
Sattarova B.N. Problems of improving the enrichment of bakery products with vitamins .....	282
Omonbayeva G.B. Study of solubility in water system based on calcium chlorate, sodium and calcium chloride .....	285
Davlyatova Z.M. Synthesis and properties of polyfunctional phosphorus-containing amino compounds ...	288
Omonova M.S. Influence of amount of mercury in the atmosphere on human health .....	290
Sobirov A.O. Issues of land resources protection and their effective use .....	292
Atamukhamedova M.R. Fundamentals of methodology for the development of sports nutrition products	295
Suleymanov E.R. Social-pedagogical factors of the integration of physical and spiritual-moral education in youth students .....	298
Makhmudova A.N. Issues of universal human values in the process of educating youth .....	300
Ziyayev A. Project design technology obuchenia mechanical science .....	303
Mamatov N.S., Jalelova M.M, Tojiboyeva Sh.X., Samijonov B.N. Segmentation of objects in images using neural networks .....	305
Information to the authors ! .....	315

ТАСВИРЛАРДАГИ ОБЪЕКТЛАРНИ НЕЙРОН ТАРМОҚЛАР ОРҚАЛИ  
СЕГМЕНТЛАШ

Н.С. Маматов<sup>1</sup>, М.М. Жалелова<sup>2</sup>, Ш.Х.Тожибоева<sup>3</sup>, Б.Н. Самижонов<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институтини” Миллий тадқиқот университети, Ўзбекистон

<sup>3</sup>Наманган давлат университети, Ўзбекистон

<sup>4</sup>Сежонг Университети, Корея

[\(Qabul qilindi 18.11.2023 y.\)](#)

*Тасвир объектларини сегментациялаш тасвирларни қайта ишлаш жараёнидаги муҳим босқич бўлиб, сегментлаш объектни тасвирдан тўғри ва аниқ ажратиш олишни таъминлайди. Бу эса таниб олиш аниқлигининг юқори бўлишини кафолатлайди. Айни пайтда, тасвир сегментациялаш усуллари орасида чуқур ўқитишга асосланган усуллар машҳур ва самарадор ҳисобланади. Мазкур мақола нейрон тармоқга асосланган сегментация усуллари тадқиқига бағишланган бўлиб, нейрон тармоқга асосланган усуллар асосан учта тоифага ажралган ҳолда ўрганилган бўлиб, уларни ютуқ ва камчиликлари кўрсатиб ўтилган.*

**Калим сўзлар:** тасвир, сегментация, сунъий интеллект, пиксел, нейрон тармоқ, GAN, U-Net, CNN, RNN, FCN.

*Segmentation of image objects is an important step in the process of image processing, and segmentation ensures correct and accurate separation of the object from the image. This guarantees high recognition accuracy. Currently, deep learning-based methods are popular and effective among image segmentation methods. This article is dedicated to the research of neural network based segmentation methods, and neural network based methods are mainly divided into three categories and their advantages and disadvantages are shown.*

**Keywords:** image, segmentation, artificial intelligence, pixel, neural network, GAN, U-Net, CNN, RNN, FCN.

*Сегментация объектов изображения является важным этапом процесса обработки изображений, а сегментация обеспечивает правильное и точное отделение объекта от изображения. Это гарантирует высокую точность распознавания. В настоящее время среди методов сегментации изображений популярны и эффективны методы, основанные на глубоком обучении. Эта статья посвящена исследованию методов сегментации на основе нейронных сетей, а методы на основе нейронных сетей в основном делятся на три категории и показаны их преимущества и недостатки.*

**Ключевые слова:** изображение, сегментация, искусственный интеллект, пиксель, нейронная сеть, GAN, U-Net, CNN, RNN, FCN.

**1. Кириш.** Тасвирларни қайта ишлаш билан боғлиқ бўлган ўта мураккаб ва муҳим жараёнлардан бири бу тасвирларни сегментлаш ҳисобланади. Сегментация муаммоси кўпинча тасвирдаги объектларни таниб олишда юзага келади.

Сегментация-бу рақамли тасвирни бир нечта сегментларга ажратиш жараёни бўлиб, унинг асосий мақсади тасвирни соддалаштириш ва таҳлил қилиш қулай бўлиши учун уни ўзгартиришдир. Тасвир сегментацияси одатда тасвирлардаги объектлар ва чегараларни ажратишда қўлланилади, яъни тасвирдаги ҳар бир пикселга теглар белгилаш жараёни бўлиб, у бир хил ёрлиқли пикселларни умумий визуал хусусиятларга эга бўлиши ҳисобланади.

Тасвир сегментлаш натижаси бутун тасвирни қопловчи сегментлар ёки тасвирдан олинган контурлар тўплами бўлиб, сегментдаги барча пикселлар ранг, ёрқинлик ёки текстура каби хусусиятлари бўйича ўхшаш бўлади ва қўшни сегментлар олинган хусусиятларга кўра кескин фарқ қилади.

Бугунги кунда тасвирларни сегментлаш усул ва алгоритмларини ривожлаштириш бўйича кўплаб тадқиқотчилар мунтазам шуғулланмоқда. Бироқ, тасвирларни сегментлашнинг мавжуд ёндашувлари универсал эмас. Тасвирларни сегментлашнинг анъанавий усуллари, яъни соҳа ва контурларга асосланган усуллар рақамли тасвирларни қайта ишлаш ёндашувлари [1-8] ҳамда математика фан соҳаси билимларидан кенг фойдаланади. Анъанавий усуллар содда ҳисоблашлар ва юқори тезликка эга бўлсада,

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

сегментлаш аниқлиги тўлиқ кафолатланмайди.

1-жадвал

Сегментлаш усулларининг ривожланиш босқичлари

№	Йил	Сегментлаш усул, алгоритм, ёндашуви	Тафсилот
1	2021-ҳозирги вақтгача	Чуқур ўқитишга асосланган: MedT, UNETR, Segmenter, Swin-UNet, MBT-Net, SegFormer, SETR	SegFormer - бу трансформерларни кўп қатламли персептрон декодерлари билан бирлаштирган семантик сегментация модели.
2	2018-2020	Чуқур ўқитишга асосланган : DeepLabV3+, UNet++	DeepLabV3+ DeepLabV3 га нисбатан яхши. Бироқ, дискретлашни бичизикли усули намуна олиш усули етарли даражада яхши бўлмаслиги мумкин.
3	2016-2018	Чуқур ўқитишга асосланган: V-Net, 3D U-Net, SegNet, DeepLabV2, PSPNet, DeepLabV3	DeepLabV3 қарор қабул қилишда тезкор эмас.
4	2015-2016	Чуқур ўқитишга асосланган: FCN, DeepLabV1, U-Net	FCN билан натижа олиш ҳаддан ташқари қиммат.
5	2014	Глобал ва локал бўсаға, тўғри боғланишли ва мобил нейрон тармоқ	тўғри боғланишли нейрон тармоқ оптималлаштириш учун кўпроқ параметр талаб қилади.
6	2013	Оптимизацияланган K-means, нейрон тармоқ, морфологик, GA, глобал оптимал геодезик актив контур	Нейрон тармоқ усуллари ўқитишни талаб қилади.
7	2012	Морфологик, нейрон тўрлари, FCM+BEMD, FCM асосида GA	FCM+BEMD бирлаштирилган усул юқори ҳисоблаш мураккаблигига эга.
8	2011	FCM+FKM, GA, маълумот тўсиғи, гистограмма кластерлаш, вейвлет асосида MRF	FCM+FKM бирлаштириш натижасидаги усул бўлиб, унинг натижаси параметрлар дастлабки қийматини танлашга боғлиқ.
9	2010	FCM+K means, Watershed, Графга асосланган	Watershed ҳисоблаш вақти кам, бироқ, у ортиқча сегментларни ҳосил қилади ва шовкинга сезгир.
10	2009	Вейвлет асосида MRF, Қирраларсиз фаол контур, K-means, SRG	SRG фон қизиқиш объектига ўхшаш текстура ва рангга эга бўлганда кутилган натижани таъминламайди.
11	2008	SVM, илон балиқчи модель	Маълумотлар тўпламида шовкин кўп бўлганда SVMдан фойдаланиш кутилган натижани таъминламайди.
12	2007	FCM, PCA, Морфологик	FCM норавшан тўпландан фойдаланишга асосланган бўлиб, унда тегишлилик функциясини аниқлаш мураккаб.
13	2006	Ўзак сигнал	Ўзак сигнал усули тасвир ўзгарувчанлигига жавоб бермайди.
14	2005	Гаусс аралашма модель (GMM), Динамик тизим моделлаштириш	GMM тасвир сегментацияси учун мосласувчан. Бироқ, фазовий маълумотларни инобатга олмайди.
15	2004	Фаол контур, Копасетик кластерлаш	Фаол контур энергияни минималлаштирувчи сплайнни ифодалайди. Бироқ, усул ишга тушириш ташқи омилларга боғлиқ.
16	2003	Вейвлет, K-means кластерлаш, MRF, Адаптив бўсаға	K-means нуқталарни кластерлаш орқали сегментлашни амалга оширади. Бунда тасвир контрасти ёки ёрқинлиги етарли бўлмаганда кутилган натижани таъминламайди.
17	2002	Морфологик, Соҳа кенгайиши,	Морфологик усуллар математик

		Cellular neural network scheme	морфология операцияларини бирлаштиради. Бирок, сегментация самараси структура элементи шаклига кучли боғлиқдир.
18	2001	Контур ажратиш	Объект чегара маълумотларини олишда градиентлар ва фаол контурлардан фойдаланади. Ушбу усуллар шовқин ва артефактларга ўта таъсирчандир.
19	1998-2000	Фиксерланган доира, адаптив доира	Тасвирдаги барча доғлар шаклини айлана орқали ажратади. Бунда доғлар шакли ва ўлчами амалда фаркланади ҳамда аниқ эҳтиёжларни қондирмайди.
20	1997	Гистограмма, бўсагага асосланган алгоритм	Бўсагага асосланган сегментация тасвирдаги объектни фондан ажратиш учун қўлланилади. Бирок, тасвир артефакт ва шовқинлари натижага салбий таъсир этади.

Чуқур ўқитишга асосланган усуллар анъанавий усулларга нисбатан юқори аниқликка эга бўлганлиги учун улардан тасвирларни сегментлашда фойдаланиш тавсия этилади. Мавжуд замонавий тизимларда тасвирларни сегментлаш чуқур ўқитишга асосланган алгоритмлар асосида амалга оширилади.

Чуқур ўқитишга асосланган усуллар, айниқса тасвирларни сегментлаш жараёнини автоматлаштиришда, яъни улкан ҳажмли тасвир маълумотлари ва уларни қўлда сегментлаш мураккаб бўлганда муҳимдир. Бунда ўрамли нейрон тармоқлар тасвирлардаги объектларни автоматик сегментлашда юқори натижаларни кўрсатган. Сунъий нейрон тармоқлар архитектураси Янн ЛеКун томонидан тасвирларни самарали таниб олиш мақсадида таклиф этилган [9]. Классик тадқиқот натижалари умумлаштирилиб, чуқур ўқитишга асосланган тасвирларни сегментлаш усуллари учта тоифага, яъни FCN, U-Net ва GANга ажратиш [10] иш муаллифлари томонидан таклиф этилган. Мазкур тадқиқот ишида ҳар бир усул батафсил баён этилиб, уларни ютуқ ва камчиликлари ўрганилган.

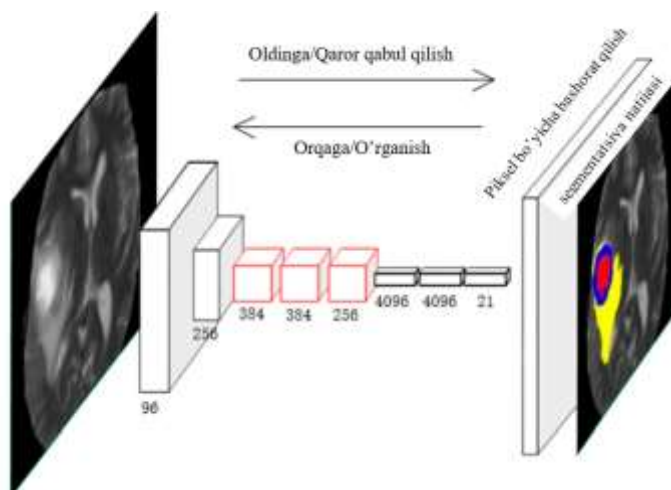
## 2. Методлар

### 1. Fully Convolutional Neural Networks (FCN)

Тасвирларни сегментлашда кенг қўлланиладиган ва самарали усуллар тўлиқ нейрон тармоқли FCN усуллар ҳисобланади. FCN тармоқ архитектураси куйидаги расмда келтирилган.

Тасвирда семантик сегментлашни амалга ошириш учун FCNдан [12] ишда фойдаланилган бўлиб, энкодер конволюция қатламлари ёрдамида кирувчи тасвир ҳажми камайтирилади ва бир вақтнинг ўзида каналлар сони оширилади ҳамда олинган натижа транспозицияланган конволюция қатламлари орқали декодланади.

FCN архитектура самарадорли, бирок, у айрим камчиликларга ҳам эга. Жумладан, кодлаш жараёнида маълумотлар йўқолиши ва ҳар бир пикселни тўлиқ кўриб чиқмай таснифлашни амалга оширгани учун ушбу модель орқали олинган ечим аниқлиги паст бўлади. FCN камчиликларини бартараф этиш, яъни зичроқ балл харитасини олиш мақсадида DeepLab v1 усули [13] иш муаллифлари томонидан таклиф этилган. Ушбу усулнинг бирлаштириш қадамида тўлдириш ҳажмини 100дан 1га ўзгартириш натижасида бирлаштирилган тасвир ҳажми ортмасдан, олинган балл харитаси эса зичроқ



1-расм. FCN нейрон тармоқ архитектураси [11].

Ушбу усулнинг бирлаштириш қадамида тўлдириш ҳажмини 100дан 1га ўзгартириш натижасида бирлаштирилган тасвир ҳажми ортмасдан, олинган балл харитаси эса зичроқ

бўлган. DeepLab v2 ва DeepLab v3дан янада мураккаб ва ифодали бўлган ResNet-101 тармоғи [14,15] ишларда муаллифлари қўлланилган.

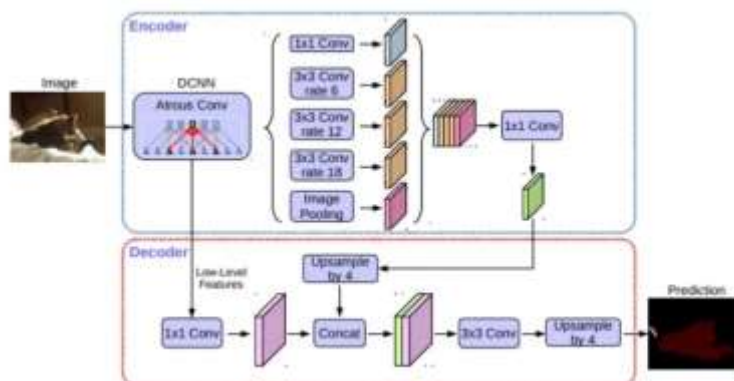
DeepLab v3+ тармоқ модели [16] иш муаллифлари томонидан энкодер-декодер архитектураси асосида ишлаб чиқилган бўлиб, муаллифлар чуқур ва нуктали конволюциядан иборат бўлган ажраладиган конволюцияни киритишган. Қуйидаги расмда ушбу модель архитектураси келтирилган.

Тасвирдаги тўлиқ пикселларни кўриб чиқиш асосида тасвирни сегментлашга эришиш учун FCNнинг семантик сегментация вазифасига асосланган энкодер-декодер симметрик модели ҳисобланган SegNet архитектураси [17] иш муаллифлари таклиф этилган.

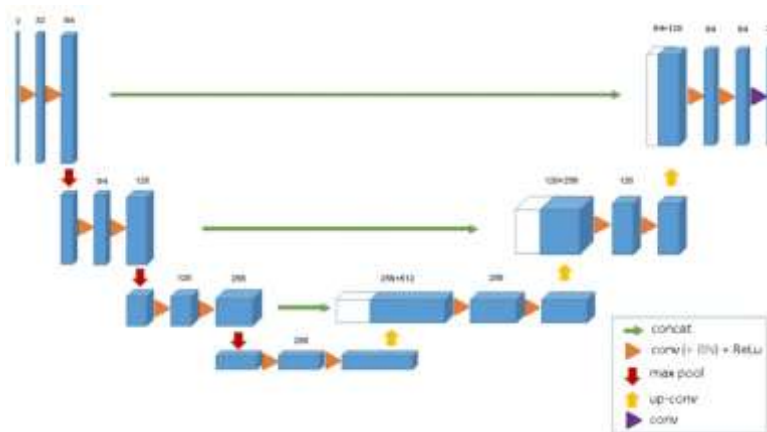
## 2. U-Net

Кўплаб тадқиқотчилар FCN архитектурасини

такомиллаштириш учун ўз ечимларини таклиф этишган, улардан бири U-Net нейрон тармоғи бўлиб, ундан фойдаланиш жараёнида градиентлар яхшироқ тақсимланади ва турли масштабдаги тасвирлардаги маълумотларни қайта ишлашга имкон беради. Нейрон тармоғининг чуқур қатламларидан олинган маълумотлар объектларни моделлаштиришга имкон беради ва юқори қатламлардан олинган маълумотлар нейрон тармоқ модели асосида аниқроқ таснифланишни таъминлайди. U-Net нейрон тармоқлари тиббий тасвирларни сегментлашда кенг қўлланилади. Ушбу нейрон тармоқнинг тиббий тасвирларни сегментлашда юқори самарадорликни таъминлаши уни тузилиши бир вақтнинг ўзида қуйи ва юқори даражадаги маълумотларни бирлаштира олишидадир. Бундан ташқари, ушбу тармоқ қуйи даражадаги маълумотлар аниқликни оширишга ёрдам беради ва юқори даражадаги маълумотлар эса мураккаб белгиларни ажратишга ёрдам беради.



2-расм. DeepLab v3+ архитектураси [16].



3-расм. 3D U-Net архитектураси [18].

3D U-Net модели U-Netнинг такомиллаштирилган варианты бўлиб, ушбу нейрон тармоқ архитектураси [18] иш муаллифлари томонидан таклиф этилган. Ушбу модель U-Net тузилмасини янада бой фазовий маълумотларга эга бўлишига йўналтирилган бўлиб, уни тармоқ тузилиши қуйидаги расмда келтирилган.

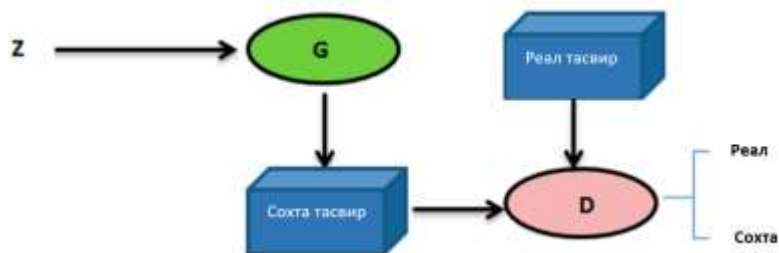
3D тармоқ архитектураси U-Net га ўхшаш, яъни битта кодлаш ва декодлаш йўли ҳамда

ҳар бир йўлда тўртта руҳсат даражаси мавжуд. У 3D тасвирларни узлуксиз 2D кесма тасвирлар кетма-кетлигини киритиш орқали 3D тасвирни сегментлашни амалга оширади. Ушбу тармоқ U-Net билан таққосланганда, кириш тасвир ( $132 \times 132 \times 116$ ) ва учта каналга эга ҳисобланади, чиқувчи тасвир ҳажми  $44 \times 44 \times 28$  бўлади. 3D U-Net тармоқ FCN ва U-Netнинг оригинал хусусиятларини сақлаб қолиш ғоясига асосланади.

## 3. Generative Adversarial Network (GAN)

Генератив моделларни ўқитишни янги усули [19] ишда таклиф этилган бўлиб, уни тузилиши қуйидаги расмда келтирилган ва у икки қисмдан иборат.

Биринчи қисм  $z$  тасодифий шовқинни қабул қилувчи ва бу шовқин орқали тасвирни яратадиган авлод тармоқ ҳисобланади. Иккинчи қисм тасвирни "ҳақиқий" ёки ҳақиқий эмаслигини аниқлаш мақсадида қўлланиладиган тармоққа қарши кураш қисми ҳисобланади. Унинг кириш параметри  $x$  (тасвир), чиқиш  $D(x)$  эса  $x$  ҳақиқий тасвир бўлиш эҳтимоллигини ифодалайди. Генерациялаш тармоғи сохта маълумотларни яратади ва рақиб тармоқ ҳақиқийлигини аниқлашда дискриминатордан фойдаланади.

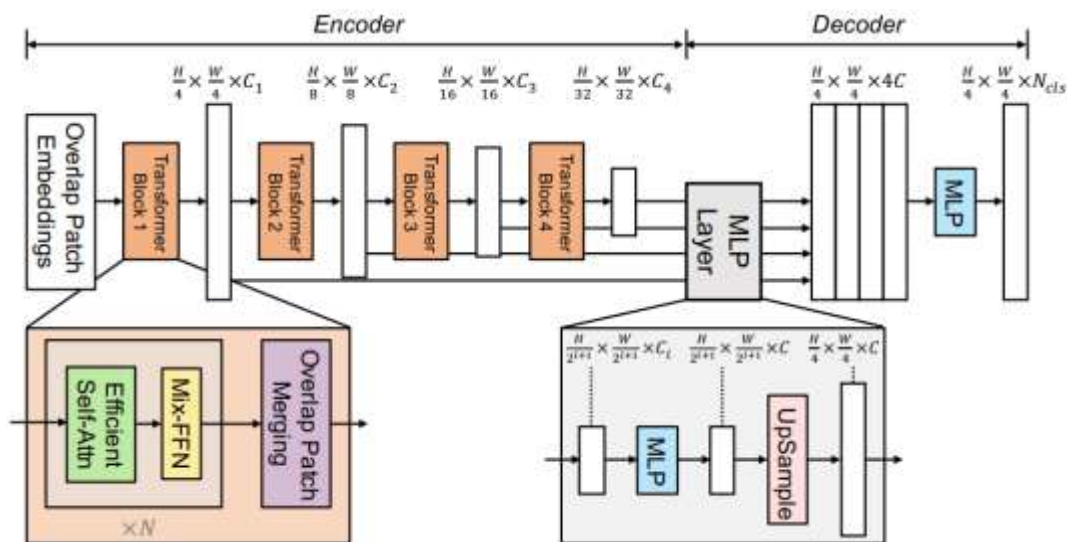


4-расм. GAN тузилиши [10].

U-Net архитектурасини GAN генератори сифатида SegAN тармоқ модели [20] ишда таклиф қилинган. Тиббий тасвир сегментацияси учун U-Net тасвирдаги мувозанатсиз пиксел тоифалари муаммосини самарали ҳал қила олмагани учун бу муаммога асосланиб, муаллифлар GAN ғоялари асосида сегментлаш тармоғини оптималлаштиришда кўп миқёсли L1 йўқотилишини таклиф қилишган.

Projective Adversarial Network (PAN) модели [21] ишда 3D семантикани самарали яратиш мақсадида таклиф этилган. PAN 3D тасвирларга таянмасдан ёки сегментлашни мураккаблаштирмасдан, 2D проекция орқали юқори даражадаги 3D маълумотларни бирлаштиради. Ушбу моделда кирувчи тасвир икки ўлчовли кулранг тасвир ва чиқиш эса пиксел даражасидаги эҳтимоллик ҳаритасидир.

Сегментлашни сўнгги ишлаб чиқилган усулларида бири бу SegFormer модели ҳисобланади. У энкодер ва декодерни қайта лойиҳалаштириш асосида семантик сегментлаш бўйича тасвирлар тўпламларида самарадорлик, аниқлик ва мустаҳкамлик ўлчовлари бўйича бошқа усулларга нисбатан устундир [22]. Қуйида ушбу модель архитектураси келтирилган.



5-расм. SegFormer v3+ модель архитектураси [23].

Юқорида баён этилган усуллари тасвирларга қўллаш натижасида ҳосил бўлган сегментланган тасвирларни объектларни таниб олиш, таснифлаш босқичларига ўтказиш учун белги шакллантириш алгоритмларини ва шакллантирилган белгилар орасидан информативларини ажратиб олиш ёндашувларини қўлланиш зарур. Белги шакллантиришнинг қизиқарли ёндашувлари [24-30] ишларда батафсил ёритилган.

### 3. Натижалар

Тасвир сегментлашнинг нейрон тармоқларга асосланган усуллари бағишланган адабиётларни ўрганиш орқали улар тўлиқ таҳлил қилинди. FCN модели тасвирларни сегментлашда чуқур ўқитишдан фойдаланиб ажойиб натижаларга эришган дастлабки

моделлардан биридир. Сўнгги вақтларда ишлаб чиқиладиган тасвирларни сегментлаш усуллари айнан FCN асосида шакллантирилган. Бироқ, FCN орқали сегментлашдан сўнг олинган натижалар ҳали ҳам етарли даражада эмас. Тиббий тасвирлар тўпламлари учун ўқув танланма тасвирларини етарли эмаслиги U-Net моделини таклиф этилишига туртки бўлган. Тиббий тасвирларда GANни қўллаш орқали тасвирни сегментлашни амалга ошириш яхши самара бериши кўплаб адабиётларда таъкидлаб ўтилган.

FCN, DeepLab, DeepLab v3 ва DeepLabv3+ томонидан ўқитилган тармоқ моделини ўртача кесишуви mIoU (Mean Intersection over Union) кўрсаткичи билан баҳолаш амалга оширилган бўлиб, бунда mIoU қиймати тасвирни сегментлашни аниқлигини ўлчаш учун муҳим кўрсаткич ҳисобланади. mIoU қиймати қанчалик катта бўлса, у ҳолда тармоқни сегментлаш натижаси шунчалик яхши бўлади. mIoU кўрсаткичи қуйидагича ҳисобланади:

$$mIoU = \frac{1}{k+1} \sum_{i=0}^k \frac{P_{ii}}{P_{ij} + \sum_{j=0}^k P_{ji} - P_{ii}} \quad (1)$$

бу ерда  $k$ -синфлар сони,  $i$ -ҳақиқий қиймат,  $j$  эса башоратланган қиймат,  $P_{ii}$  синфи  $i$  сифатида тўғри таснифланган пикселлар умумий сони,  $P_{ij}$  эса  $i$  синфи  $j$  сифатида башоратланган пикселлар умумий сони,  $P_{ji}$  аксинча,  $P_{ij}$  ва  $P_{ji}$  нотўғри таснифланган пикселлар.

FCN, DeepLab, DeepLabv3 ва DeepLabv3+ моделларини бир нечта тасвирлар тўпламидаги mIoU қийматлари бўйича натижалари қуйидаги жадвалда келтирилган.

**2-жадвал**

FCN модели ва унинг такомиллаштирилган моделларини 2012 PASCAL VOC [31], PASCAL-Context [32] ва Cityscapes [33] тасвирлар тўпламидаги аниқлик (mIoU) қийматлари

Модель	Тасвирлар тўплами		
	2012 PASCAL VOC (mIoU)	PASCAL-Context (mIoU)	Cityscapes (mIoU)
FCN	62.2	x	x
DeepLab	79.7	45.7	70.4
DeepLab v3	86.9	x	81.3
DeepLab v3+	89.0	x	82.1

**4. Хулоса.** Мазкур мақолада тасвирлардаги объектларни сегментлашни нейрон тармоқларга асосланган усуллари тадқиқ қилинган бўлиб, ушбу усуллар ҳақида маълумотлар кўплаб адабиётларни таҳлили асосида йиғилган ва нейрон тармоқ моделларини айримлари учун уларни архитектуралари келтирилган. Адабиётлар таҳлили асосида қуйидагиларни хулоса сифатида келтириш мумкин:

-U-Net ва у асосида шакллантирилган моделлар тиббий тасвирларни сегментлашда самарали ва тиббий тасвирларни қайта ишлаш тизимларини катта қисмида ушбу моделлардан фойдаланилган;

-2-жадвал ва адабиётлар таҳлилига таянган ҳолда DeepLabV3+ модель аниқлиги тасвирларни сегментлашни амалга оширишда яхши самара беради деб айтиш мумкин;

Бироқ, юқорида келтирилган нейрон тармоқли моделларнинг барчаси катта ҳажмли кўплаб тасвирлар тўпламида ўқитилишини талаб қилади. Шунинг учун, айтиш пайтда ҳар бир соҳа масаласига мос тасвирлар тўпламларини шакллантириш муаммоси ҳали ҳамон долзарб ҳисобланади.

**Адабиётлар**

[1]. Маматов, Н., & Джалелова, М. (2023). Tasvir shovqinlari tahlili. Информатика и инженерные технологии, 1(2), 113–115. извлечено от <https://inlibrary.uz/index.php/computer-engineering/article/view/25009>

[2]. Маматов, Н., & Джалелова, М. (2023). Tasvir kontrastini etalonsiz baholash. Информатика и инженерные

- технологии, 1(2), 115–117. извлечено от <https://inlibrary.uz/index.php/computer-engineering/article/view/25010>
- [3]. Methods for improving contrast of agricultural images N. S. Mamatov, N. A. Niyozmatova, M. M. Jalelova, A. N. Samijonov, Sh. X. Tojiboyeva E3S Web of Conf. 401 04020 (2023) DOI: 10.1051/e3sconf/202340104020
  - [4]. Mamatov, N., Sultanov, P., & Jalelova, M. (2023). Analysis of imaging equipments of human internal organs. Scientific Collection «InterConf+», (38(175), 291–299. <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.10.2023.026>
  - [5]. Маматов, Н., Султанов, П., Жалелова, М., & Тожибоева, Ш. . (2023). Критерии Оценки Качества Медицинских Изображений, Полученных На Мультиспиральном Компьютерном Томографе. Евразийский журнал математической теории и компьютерных наук, 3(9), 27–37. извлечено от <https://www.in-academy.uz/index.php/EJMTCS/article/view/20675>
  - [6]. Маматов, Н., Султанов, П., Юлдашев, Ю., & Жалелова, М. (2023). Методы Повышения Контрастности Изображений При Мультиспиральной Компьютерной Томографии. Евразийский журнал академических исследований, 3(9), 125–132. извлечено от <https://www.in-academy.uz/index.php/ejar/article/view/20618>
  - [7]. Mamatov, N. S., & Nuritdinov, N. D. (2023). Sun'iy Intellek Usullaridan Foydalangan Holda Tasvirlarga Ishlov Berish Va Algoritmash Usullari. Scholar, 1(24), 33–41. Retrieved from <https://researchedu.org/index.php/openscholar/article/view/4743>
  - [8]. Mamatov, N., Pulatov, G., & Jalelova, M. (2023). Тасвир Контрастини Ошириш Усули Ва Контраст Баҳолаш Мезон Оптимал Жуфтлиги. Digital Transformation and Artificial Intelligence, 1(2), 158–167. Retrieved from <https://dtai.tsue.uz/index.php/dtai/article/view/v1i225>
  - [9]. Cun Y. Le, et al. Learning Hierarchical Features for Scene Labeling <http://yann.lecun.com/exdb/publis/pdf/farabet-pami-13.pdf>
  - [10]. Liu, X.; Song, L.; Liu, S.; Zhang, Y. A Review of Deep-Learning-Based Medical Image Segmentation Methods. Sustainability 2021, 13, 1224. <https://doi.org/10.3390/su13031224>
  - [11]. Long, J.; Shelhamer, E.; Darrell, T. Fully convolutional networks for semantic segmentation. In Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, Boston, MA, USA, 7–12 June 2015; pp. 3431–3440.
  - [12]. Noh H., Hong S., Han B. Learning deconvolution network for semantic segmentation. Pohang, 2015.
  - [13]. Chen, L.C.; Papandreou, G.; Kokkinos, I.; Murphy, K.; Yuille, A.L. Semantic image segmentation with deep convolutional nets and fully connected crfs. 2014, arXiv:1412.7062.
  - [14]. Chen, L.C.; Papandreou, G.; Kokkinos, I.; Murphy, K.; Yuille, A.L. Deeplab: Semantic image segmentation with deep convolutional nets, atrous convolution, and fully connected crfs. IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell. 2017, 40, 834–848.
  - [15]. Chen, L.C.; Papandreou, G.; Schroff, F.; Adam, H. Rethinking atrous convolution for semantic image segmentation. arXiv 2017, arXiv:1706.05587.
  - [16]. Chen, L.C.; Zhu, Y.; Papandreou, G.; Schroff, F.; Adam, H. Encoder-decoder with atrous separable convolution for semantic image segmentation. In Proceedings of the European Conference on Computer Vision (ECCV), Munich, Germany, 8–14 September 2018; pp. 801–818
  - [17]. Badrinarayanan, V.; Kendall, A.; Cipolla, R. Segnet: A deep convolutional encoder-decoder architecture for image segmentation. IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell. 2017, 39, 2481–2495
  - [18]. Çiçek, Ö.; Abdulkadir, A.; Lienkamp, S.S.; Brox, T.; Ronneberger, O. 3D U-Net: Learning dense volumetric segmentation from sparse annotation. In Proceedings of the International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention, Athens, Greece, 17–21 October 2016; pp. 424–432.
  - [19]. Goodfellow, I.; Pouget-Abadie, J.; Mirza, M.; Xu, B.; Warde-Farley, D.; Ozair, S.; Courville, A.; Bengio, Y. Generative adversarial nets. Adv. Neural Inf. Process. Syst. 2014, 27, 2672–2680.
  - [20]. Xue, Y.; Xu, T.; Zhang, H.; Long, L.R.; Huang, X. SegAN: Adversarial Network with Multi-scale L1 Loss for Medical Image Segmentation. Neuroinformatics 2018, 16, 383–392
  - [21]. Khosravan, N.; Mortazi, A.; Wallace, M.; Bagci, U. Pan: Projective adversarial network for medical image segmentation. In Proceedings of the International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention, Shenzhen, China, 13–18 October 2019; pp. 68–76.
  - [22]. Xie, Enze & Wang, Wenhai & Yu, Zhiding & Anandkumar, Anima & Alvarez, Jose M. & Luo, Ping. (2021). SegFormer: Simple and Efficient Design for Semantic Segmentation with Transformers.
  - [23]. Sultan, Youssef & Wang, Yongqiang & Scanlon, James & D'lima, Lisa. (2023). Microvasculature Segmentation in Human BioMolecular Atlas Program (HuBMAP).
  - [24]. Shavkat, F., Narzillo, M., & Abdurashid, S. (2019). Selection of significant features of objects in the classification data processing. International Journal of Recent Technology and Engineering, 8(2 Special Issue 11), 3790-3794.
  - [25]. Ниёзматова, Н. А., Маматов, Н. С., Отахонова, Б. И., Бобоев, Л. Б., & Самижонов, А. Н. Матнларни таснифлашда информатив белгилар мажмуасини аниқлаш усуллари.
  - [26]. Mamatov, N., Samijonov, A., Niyozmatova, N., Samijonov, B., Erejepov, K., & Jamalov, O. (2023, August). Algorithm for Selecting Optimal Features in Face Recognition Systems. In 2023 19th International Asian School-Seminar on Optimization Problems of Complex Systems (OPCS) (pp. 59-64). IEEE.
  - [27]. Shavkat, F., Narzillo, M., & Nilufar, N. (2019). Developing methods and algorithms for forming of informative



- features' space on the base K-types uniform criteria. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(2S11), 3784-3786.
- [28]. Niyozmatova N. A. et al. Classification Based On Decision Trees And Neural Networks //2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT). – IEEE, 2021. – С. 01-04.
- [29]. Niyozmatova, N. A., Mamatov, N., Samijonov, A., Rahmonov, E., & Juraev, S. (2020, September). Method for selecting informative and non-informative features. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 919, No. 4, p. 042013). IOP Publishing
- [30]. Samijonov, A., Mamatov, N., Niyozmatova, N. A., Yuldoshev, Y., & Asraev, M. (2020, September). Gradient method for determining non-informative features on the basis of a homogeneous criterion with a positive degree. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 919, No. 4, p. 042011). IOP Publishing.
- [31]. M. Everingham, L. Van Gool, C. K. Williams, J. Winn, and A. Zisserman, "The PASCAL visual object classes (VOC) challenge," *International Journal of Computer Vision*, vol. 88, pp. 303–338, 2010. <http://host.robots.ox.ac.uk/pascal/VOC/voc2012/>.
- [32]. R. Mottaghi, X. Chen, X. Liu, N.-G. Cho, S.-W. Lee, S. Fidler, R. Urtasun, and A. Yuille, "The role of context for object detection and semantic segmentation in the wild," in *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 2014, pp. 891–898
- [33]. M. Cordts, M. Omran, S. Ramos, T. Rehfeld, M. Enzweiler, R. Benenson, U. Franke, S. Roth, and B. Schiele, "The cityscapes dataset for semantic urban scene understanding," in *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 2016, pp. 3213–3223.



**ISSN 2181-7200. Научно-технический журнал ФерПИ. 2023. Том 27. Спец. выпуск № 16**