

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. Том 27. № 5 ════════════  
═══════════  
═══════════

*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 ОАКнинг  
илмий нашрлари рўйхатида 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, д.т.н., проф. – Бел-Рос. Университет, Беларусия
3. Бойбобоев Н., т.ф.д., проф. – Нам МКИ
4. Мамаджанов А.М. т.ф.д., проф. – Тош ДТУ
5. Тожиёв Р.Ж., т.ф.д., проф. – Фар ПИ
6. Тухтақўзиёв А., т.ф.д., проф. – Ўз ФА МЭИ

#### Қурилиш:

1. Аббасов Ё.С., т.ф.д. – Фар ПИ
2. Ақромов Х.А., т.ф.д., проф. – Тош АҚИ
3. Одилжаев А.Э., т.ф.д., проф. – Тош ТИТМИ
4. Раззаков С.Ж., т.ф.д., проф. – НамМКИ
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. Қасыммахунова 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. Ақромов, Н.М. Арипов, Н. Бойбобоев, Ю.Ю. Вайткус, К.Е. Ертаев, А.А. Ибрагимов, О.О. Ибрагимов, М.А. Икромов, Ш.М. Искандарова, И.Н. Исманов, А.М. Қасыммахунова, Д. Қудбиев, А.М. Мамаджанов, Р.А. Муминов, И. Нуриддинов, А.Э. Одилжаев, Т.С. Омонов, А.М. Расулов, С.Ж. Раззаков, Б.М. Сиддиқов, Л.А. Сиваченко, Д.С. Салиханова, С.А. Тарасенко, Р.Ж. Тожиёв, А.А. Тухтақўзиёв, 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, N. Boyboboev, Yu.Yu. Vaitkus, K.E. Ertaev, A.A. Ibragimov, O.O. Ibragimov, M.A. Ikramov, Sh.M. Iskandarova, I.N. Ismanov, A.M. Kasimahunova, D. Kudbiev, A.M. Mamadjanov, R.A. Muminov, I. Nuritdinov, A.O. Odilxajev, T.S. Omonov, A.M. Rasulov, S.J. Razzakov, B.M. Siddikov, L.A. Sivachenko, D.S. Salikhanova, S.A. Tarasenko, R.J. Tojiev, A.A. Tuxtakuziev, B.E. Hayriddinov, Sh.Sh. Xamdamaova, Z.A. Xamroqulov, N.B. Shinkova, S.F. Ergashev, N.Kh.Yuldashev (Executive Editor)

**ФУНДАМЕНТАЛ ФАНЛАР**

Akbarov D.E., Umarov Sh.A. Kriptografik jadval akslantirishlarining elektrotexnik sxemasi 9

**МЕХАНИКА**

Тўхтақўзиев А., Комилов Н., Абдувахобов Д., Хайдаров К., Мухаммаджонов К. Тупрокқа ишлов бериш машиналарининг ишлов бериш чуқурлигини ўлчайдиган қурилма таянч ғилдираги диаметрининг ишлов бериш чуқурлигининг ўлчаниш аниқлигига таъсири ..... 18

Tadjikuziyev R.M., Mamatqulova S.R. Qatlamli po'lat listlar va shaklli prokatlardan tayyor mahsulotlarni ishlab chiqarish texnologiyasi ..... 21

Oqyo'lov K.R. Kartoshka saralash mashinasi ..... 26

Mirjalolzoda B., Abdurahidov M.M., Umarov A., Akbaraliyev A.A. Arrali silindr 6 qirrali valini charchashga tahlil qilish ..... 31

Алимбабаева З.Л. Qattiq qotishmali burg'ulash asboblarining ish faoliyatini yaxshilash uchun yeyilishga bardoshli qoplamani qo'llash ..... 35

Байбобоев Н.Г., Рахмонов Х.Т., Нишанов Х.Х., Дусматов Т.Г. Технологик юкланиш таъсиридаги барабаннинг мустаҳкамлигини тажрибавий аниқлаш ..... 39

Qozaqov F.A., Aliyeva D.G., Ibrohimov U.M. То'quv dastgohlarida tanda uzatuvchi va taranglovchi mexanizmlar tahlili ..... 43

Tog'ayev J.X. Transport-logistika tizimida yuklarni tashishni tashkil etish usullarini takomillashtirish ..... 49

Паноев А.Т. Қишлоқ хўжалиги корхоналарида қўлланилаётган ем майдалаш қурилмаларининг асинхрон моторида энергия ва ресурс тежаш ..... 55

Умаров А.А., Кенжаева М.И., Ортиқова К.И., Акбаралиев А.А. Аррали жин тезлатгич диаметри ва тезлигини унинг асосий чиқиш параметрларига таъсирини аниқлаш бўйича тажрибани ўтказиш ..... 60

**ҚУРИЛИШ**

Мавлонов Р.А., Раззақов С.Ж. Композит арматурали бетон тўсинларнинг мустаҳкамлиги ва деформацияланувчанлиги ..... 66

Рахманов Б. Юк кўтариш мосламаларидаги синтетик толаларининг хусусиятларига ҳароратнинг таъсирини ўрганиш ..... 71

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

Мухамедиева Д.Т., Сотволдиев Д.М., Рахмонова М. Сунъий танлов асосида генетик алгоритмдан фойдаланиш асосида норавшан хулосалар моделини қуриш ..... 76

Эргашев Ш.Х., Хайриддинов Б.Э., Хайриддинов Ш.Б. Гелиоиссиқхона-чорвачилик комплексида микроклим тизимлари қувватларини оптималлаштириш ..... 80

Narzullayev B.Sh., Boboqulov J.S. Sinxron generatorlarning quvvat o'zgarishlarini neyromavhum sistemasi orqali diagnostika qilish tizimi ..... 86

Сиддиков И.Х., Умурзакова Д.М. Буғ генератори параметрларини адаптив-инвариант бошқариш тизимини таҳлил қилиш ..... 91

Кадиров К.Ш. «Электр энергия етказиб берувчи-истеъмолчи» тизимида электр энергиясига бўлган талабни баҳолаш ..... 96

Qodirov J.R., Mirzayev Sh.M., Hakimova S.Sh. Tabiiy konveksiyali bevosita quyosh quritgichida o'rikni quritish jarayonining tadqiqot qilish ..... 101

Ismatov J.F., Qodirov S.M., Qurbonov X.A. Dizel dvigatellariga vodorod qo'shish ko'rsatkichlarining tahlili ..... 109

Эргашев С.Ф. Графен- углерод асосида материал нанотехнологиялар ривожланишида янги импульс берди .....	114
Расулов Ш.Х., Джураев Х.Ф., Увайзов С.К., Мизомов М.С., Файзиев А.Х. Қуритиш жараёнида иссиқлик ва масса узатишининг оптимал механизмини ишлаб чиқиш .....	118
Авезова Н.Р., Рахимов Э.Ю., Далмурадова Н.Н., Муминов Ш.А. Сўнгги йиллардаги Фарғона водийси иқлим кўрсаткичларини ўрганиш масаласи .....	125
Abduraximov B.F., Abdurazzoqov J.R. Simmetrik shifrlash algoritmlariga bardoshli s-blokni qo'shnilik matritsasi parametrlarini tanlash orqali generatsiya qilish algoritmi .....	135
Зикриллаев Х.Ф., Содиков Т.Б. HANWHA кўёш панелининг структуравий ва механик қисмини ўрганиш .....	146
Таслимов А.Д., Юлдашев А.А. Узбеков М.О. Қишлоқ хўжалиги истеъмолчилари электр таъминоти тизими параметрларини кўп мезонли модел бўйича танлаш .....	150
<b>КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ</b>	
Qobilov F.Sh., Berdimuradov X.T., Raxmonov E.K. Non ishlab chiqarishda unning sifat ko'rsatkichlarini tahlil qilish .....	157
Raxmonov E.K., Sadullayev S.X. Qozog'iston va mahalliy bug'doy donlarining kuchini sedimentlashtirilgan cho'kma bo'yicha solishtirish .....	162
Bo'riyeva M.R., Abdul'myanova L.I., Gulyamova T.G. Melanin sintezi faoliyati bo'yicha O'zbekiston o'simlarida endofit zamburug'larni skrininglash .....	166
Azimov Y.X., Axmedov A.N., Salixanova D.S., Xodjajev S.F. Ultratovush yordamida soya moyini gidrotatsiyalash .....	171
Berdimuradov X.T., Raxmonov E.K., Sadullayev S.X. Bug'doy donlarini navli un tortishga tayyorlashda qo'llaniladigan suvlarning unning texnologik xossalari ta'siri .....	176
<b>ҚИСҚА ХАБАРЛАР</b>	
Xamidov R.X., Mamatkarimov O.O. Bir o'qli gidrostatik bosim ostida SI<NI> namunalarida tenzoeffektini tekshirish .....	182
Мухамедов Дж., Абдувахобов Д., Муминов А., Исматуллаев К. Вертикал ротацион боронани тупроққа ишлов беришдаги мақбул ўлчамларини аниқлаш .....	184
Qosimov K.Z., Maxmudov I.R., Ro'ziyev A.Y. Respublikamiz sharoitida mavjud tuproqqa ishlov beruvchi mashinalar ishchi organlari va hududlardagi tuproqlarning turlari va ulardan foydalanishning tadqiqi .....	186
Умаров А.А., Усмонов Ш.К., Кенжаева М.И., Акбаралиев А.А. Хомашё валиги айланиш марказини аниқлаш бўйича экспериментал тадқиқотлар .....	190
Рахимов Я.Т., Абдукаххоров З. Технологик машина деталларини ишчи юзасини емиришга чидамлилигини юқори ҳароратли термик ишлов бериш йўли билан ошириш .....	194
Раҳманов Ш.В. Маҳаллий бентонитсимон гиллар ёрдамида ғишт ишлаб чиқиш технологияси .....	197
Райимжонова О.С., Искандаров У.У. Лазер микрофонида кўп каскадли қабул қилгич кучайтиргичларини қўллашнинг амалий тадқиқлари .....	200
Хошимов Ф.А., Кодиров К.Ш. Ёй сўндирувчи реактор орқали 6-10 кВ тармок нейтралини ерга улаш .....	203
Муаллифлар диққатига ! .....	207

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ**

Акбаров Д.Е., Умаров Ш.А. Электротехнические схемы криптографических табличных преобразований .....	9
---	---

**МЕХАНИКА**

Тухтакозиев А., Комилов Н., Абдувахобов Д., Хайдаров К., Мухаммаджонов К. Влияние устройства измерения рабочей глубины работы почвы диаметра основного колеса рабочей машины на точность измерения рабочей глубины .....	18
Таджикузиев Р.М., Маматкулова С.Р. Технология производства готовых изделий из прокатанного стального листа и фасонного проката .....	21
Окйулов К.Р. Картофелосортировочной машин .....	26
Миржалолзода Б., Абдувахидов М.М., Умаров А., Акбаралиев А.А. Усталостный анализ 6-ти гранного вала пильного цилиндра .....	31
Алимбабаева З.Л. Нанесение износостойкого покрытия для повышения работоспособности твёрдосплавных буровых инструментов .....	35
Байбобоев Н.Г., Рахмонов Х.Т., Нишанов Х.Х., Дусматов Т.Г. Экспериментальное определение нагруженности барабана от действия технологических нагрузок .....	39
Казиков Ф.А., Алиева Д.Г., Иброхимов У.М. Анализ передаточных и натяжных механизмов ткацких станков .....	43
Тогаев Дж.Х. Совершенствование способов организации грузоперевозок в транспортно-логистической системе .....	49
Паноев А.Т. Энергосбережение и ресурсосбережение в асинхронных двигателях кормоизмельчительных устройствах, применяемых в сельскохозяйственных предприятиях .....	55
Умаров А.А., Кенжаева М.И., Ортикова К.И., Акбаралиев А.А. Проведение опытов по определению влияния диаметра и скорости ускорителя пильного джина на его основные выходные параметры .....	60

**СТРОИТЕЛЬСТВО**

Мавлонов Р.А., Раззаков С.Ж. Прочность и деформативность бетонных балок с композитной арматурой .....	66
Рахманов Б. Исследования влияния температуры на свойства синтетических волокон для грузозахватных приспособлений (ГЗП) .....	71

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

Мухамедиева Д.Т., Сотволдиев Д.М., Рахмонова М. Построение модели нечеткого логического вывода на основе использования генетического алгоритма с искусственным отбором .....	76
Эргашев Ш.Х., Хайриддинов Б.Э., Хайриддинов Ш.Б. Оптимизация мощностей систем микроклимата в гелиотеплицы - животноводческого комплекса .....	80
Нарзуллаев Б.Ш., Бобокулов Ж.С. Система диагностики изменений мощности синхронных генераторов через нейроабстрактную систему .....	86
Сиддигов И.Х., Умурзакова Д.М. Анализ адаптивно-инвариантной системы управления параметрами парогенератора .....	91
Кадиров К.Ш. Оценка спроса в электроэнергии в системе «Поставщик-потребитель электрической энергии» .....	96
Кадиров Ж.Р., Мирзаев Ш.М., Хакимова С.Ш. Исследование процесса сушки абрикосов в солнечной сушилке с естественной конвекцией .....	101
Исмаилов Ж.Ф., Кадыров С.М., Курбанов Х.А. Анализ показателей добавления водорода в дизельные двигатели .....	109

## СОДЕРЖАНИЕ

Эргашев С.Ф. Графен -материал на основе углерода, придал новый импульс развитию нано-технологий .....	114
Расулов Ш.Х., Джураев Х.Ф., Увайзов С.К., Мизомов М.С., Файзиев А.Х. Разработка оптимального механизма перемещения тепло – и массопереноса в процессе сушки .....	118
Авезова Н.Р., Рахимов Э.Ю., Далмурадова Н.Н., Муминов Ш.А. К вопросу изучения климатических показателей в Ферганской долине за последние годы .....	125
Абдурахимов Б.Ф., Абдураззоков Ж.Р. Алгоритм формирования S-блока, устойчивого к алгоритмам симметричного шифрования, путем выбора параметров матрицы смежности	135
Зикриллаев Х.Ф., Содиков Т.Б. Изучение конструктивно-механической части солнечной панели HANWHA .....	146
Таслимов А.Д., Юлдашев А.А. Узбеки М.О. Выбор параметров системы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей по многокритериальной модели	150
<b>ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ</b>	
Кабиллов Ф.Ш., Бердимуратов Х.Т., Рахманов Э.К. Анализ показателей его качества в хлебопроизводстве .....	157
Рахманов Э.К., Садуллаев С.Х. Сравнение прочности Казахстанских и местных зернов пшеницы по осадкам .....	162
Буриева М.Р., Абдульмянова Л.И., Гулямова Т.Г. Скрининг эндофитных грибов Узбекистана на активность синтеза меланина .....	166
Азимов Ю.Х., Ахмедов А.Н., Салиханова Д.С., Ходжаев С.Ф. Гидратация соевого масла с использованием ультразвука .....	171
Бердимуратов Х.Т., Рахманов Э.К., Садуллаев С.Х. Влияние воды, используемой при подготовке зерна пшеницы для помола муки, на ее технологические свойства .....	176
<b>КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ</b>	
Хамидов Р.Х., Маматкаримов О.О. Исследование тензoeffекта в образцах SI<NI> при одноосном гидростатическом давлении .....	182
Мухамедова Дж., Абдувахобова Д., Муминова А., Исматуллаева К. Определение оптимальных размеров вертикального ротационного борона при обработке почвы .....	184
Касимов К.З., Махмудов И.Р., Рузиев А.Ю. Анализ типа почв и рабочих органов почвообрабатывающих машин используемых в нашей республике при их эксплуатации	186
Умаров А.А., Усмонов Ш.К., Кенжаева М.И., Акбаралиев А.А. Экспериментальные исследования по определению центра вращения сырцового валика .....	190
Рахимов Я.Т., Абдукаххоров З. Повышения износостойкости материалов технологических машин с высокотемпературной термической обработкой .....	194
Рахманов Ш.В. Технология производства кирпича с использованием местных бентонитовых глин .....	197
Райимжонова О.С., Искандаров У.У. Практическое исследование лазерной микрофона с применении примника многокаскадным усилителем .....	200
Хошимов Ф.А., Кадиров К.Ш. Заземление нейтрали сети 6 и 10 кВ через дугогасящий реактор .....	203
К сведению авторов ! .....	208

## CONTENTS

### FUNDAMENTAL SCIENCES

Akbarov D.E., Umarov Sh.A. Electrical diagram of cryptographic table conversions .....	9
--	---

### MECHANICS

Tukhtakuziev A., Komilov N., Abduvakhobov D., Khaidarov K., Muxammadjonov K. Influence of the device for measuring the working depth of the soil of the diameter of the main wheel of the machine on the accuracy of measuring the working depth .....	18
Tadjikuziev R.M., Mamatkulova S.R. Technology for the production of finished products from rolled steel sheets and shaped steel .....	21
Okyulov K.R. The potato sorting machine .....	26
Mirjalolzoda B., Abduvakhidov M.M., Umarov A., Akbaraliev A.A. Fatigue analysis of hexagonal saw cylinder shaft .....	31
Alimbabaeva Z.L. Technology of restoration of worn working surfaces of soil-cutting tools made of cast bimetallic compositions .....	35
Bayboboev N.G., Raxmonov X.T., Nishanov Kh.Kh., Dusmatov T.G. Experimental determination of the drum load under the action of technological loads .....	39
Kazakov F.A., Aliyeva D.G., Ibrohimov U.M. Analysis of the transmission and tensioning mechanisms of the weaving looms .....	43
Togaev J.Kh. Improving ways of organizing cargo transportation in the transport and logistics system .....	49
Panoev A.T. Energy and resource saving in asynchronous engines of feed crupping devices used in agricultural enterprises .....	55
Umarov A., Kenjaeva M., Ortiqova K., Akbaraliev A. Carrying out experiments to determine the influence of the diameter and speed of the saw gin accelerator on its main output parameters .....	60

### BUILDING

Mavlonov R.A., Razzakov S.J. Strength and deformability of concrete beams reinforced with frp rebars .....	66
Rakhmanov B. Investigations of the effect of temperature on the properties of synthetic fibers for load grapple devices (GZP) .....	71

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

Mukhamedieva D.T., Sotvoldiyev D.M., Rakhmonova M. Building a fuzzy inference model based on the use of a genetic algorithm with artificial selection .....	76
Ergashev Sh.H., Khayriddinov B.E., Khayriddinov Sh.B. Optimization of the capacities of microclimate systems in the solar greenhouse-livestock complex .....	80
Narzullayev B.Sh., Bobokulov J.S. A system for diagnosing power changes of synchronous generators through a neuro-abstract system .....	86
Siddikov I.Kh., Umurzakova D.M. Analysis of an adaptive-invariant control system for steam generator parameters .....	91
Kadirov K.Sh. Estimation of demand for electricity in the system «Supplier-consumer of electrical energy» .....	96
Qodirov J.R., Mirzayev Sh.M., Hakimova S.Sh. Study of the drying process of apricots in a solar dryer with natural convection .....	101
Ismatov J.F., Kadirov S.M., Kurbanov X.A. Analysis of indicators of hydrogen addition to diesel engines .....	109



## CONTENTS

---

Ergashev S.F. Graphene - a material based on carbon, gave a new impetus to the development of nanotechnology .....	114
Rasulov Sh.Kh., Djuraev Kh.F., Uvayzov S.K., Mizomov M.S., Fayziev A.Kh. Development of an optimal mechanism for heat and mass transfer during the drying process .....	118
Avezova N.R., Rakhimov E.Yu., Dalmuradova N.N., Muminov Sh.A. On the issue of studying climatic indicators in the Fergana valley in recent years .....	125
Abdurakhimov B.F., Abdurazzokov J.R. Algorithm for generating an S-box resistant to symmetric encryption algorithms by selecting parameters of the adjacency matrix .....	135
Zikrillayev Kh.F., Sodiqov T.B. Study of the structural and mechanical part of the HANWHA solar panel .....	146
Taslimov A.D., Yuldashev A.A. Uzbekov M.O. Selection of parameters of the power supply system for agricultural consumers according to a multi-criteria model .....	150
<b>CHEMICAL TECHNOLOGY AND ECOLOGY</b>	
Kabilov F.Sh., Berdimuradov Kh.T., Rakhmanov E.K. Analysis of its quality indicators in bread production .....	157
Rakhmanov E.K., Sadullayev S.Kh. Comparison of strength of Kazakhstan and local wheat grains by sedimented deposit .....	162
Burieva M.R., Abdulmyanova L.I., Gulyamova T.G. Screening of endophyte fungi in uzbekistan plants for melanin synthesis activity .....	166
Azimov Y.Kh., Akhmedov A.N., Salikhanova D.S., Khodzhayev S.F. Hydration of soybean oil using ultrasound .....	171
Berdimuradov Kh.T., Rakhmanov E.K., Sadullayev S.Kh. Influence of water used in the preparation of wheat grains for flour milling on its technological properties .....	176
<b>SHORT MESSAGES</b>	
Xamidov R.X., Mamatkarimov O.O. Investigation of the tensoeffect in SI<NI> specimens under uniaxial hydrostatic pressure .....	182
Muxamedov Dj., Abduvaxobov D., Muminov A., Ismatullayev K. Determination of the optimal dimensions of a vertical rotary harrow for tillage .....	184
Kasimov K.Z., Makhmudov I.R., Roziyev A.Y. Analysis of the type of soils and working bodies of soil-clowing machines used in our republic during their operation .....	186
Umarov A.A., Usmonov Sh.K., Kenjaeva M.I., Akbaraliev A.A. Experimental studies to determine the center of rotation of a seed roll .....	190
Raximov Ya.T., Abdukahhorov Z. Increasing to wear capability material technological machines with high warm-up termal processing .....	194
Rakhmanov Sh.V. Brick production technology using local bentonite gills .....	197
Rayimdjanova O. S., Iskandarov U.U. Practical research of a laser microphone using an receiver with a multi-stage amplifiers .....	200
Khoshimov F.A., Kadirov K.Sh. Grounding of the 6 and 10 kV network neutral through an arc extinguishing reactor .....	203
Information to the authors ! .....	209



(для каждой температуры) граничных значений напряжения  $\sigma_r$  вызывает существенный рост остаточных деформаций: при  $T=20^\circ\text{C}$  значение  $\sigma_r \approx 120$  МПа;  $T=50^\circ\text{C}$  –  $\sigma_r \approx 60$  МПа;  $T=80^\circ\text{C}$  –  $\sigma_r \approx 35$  МПа;  $T=100^\circ\text{C}$  – 22 МПа. Зависимости  $\varepsilon_{\text{ост}}(\sigma)$ , полученные для разных температур, позволяют определить не только  $\sigma_r$ , но и те значения остаточной деформации ( $\varepsilon_{\text{ост}}^r$ ), превышение которых приводит к интенсивному росту необратимого компонента [8].

Итак, даже достаточно малые нагрузки вызывают необратимые процессам в ориентированном ПП, что подтверждается интенсивным ростом остаточного компонента. Для установления взаимосвязи между значениями напряжения и деформации в процессе ползучести использовались изохронные зависимости  $\sigma(\varepsilon_{10})$ , полученные для различных температур из семейства кривых ползучести. Из изохронных зависимостей определялись граничные значения деформации ползучести  $\varepsilon_r$ , соответствующие значениям напряжения  $\sigma_r$ . Проведенные сопоставления показали, что всем значениям  $\sigma_r$  соответствует близкое значение  $\varepsilon_r \approx 4\%$ .

**Заключение.** Таким образом, наступление интенсивного роста остаточных деформаций определяется постоянным для данного материала значением деформации удлинения, практически не зависящим от температуры. Для подтверждения этого вывода была построена зависимость  $\varepsilon_{\text{ост}}(\varepsilon_z)$ , характеризующая связь между значениями остаточной деформации и деформацией заданной в процессе ползучести [8]. Эта зависимость имеет переход в области  $\varepsilon \approx 4 \div 5\%$ , что соответствует значению  $\varepsilon_r$ . Зависимость  $\varepsilon_{\text{ост}}(\varepsilon_z)$ , имеет общий характер для всех исследованных температур, т. е. для ориентированного ПП остаточные деформации определяются заданными удлинениями.

### Список литературы

- [1]. Абдуллаев И.Н., Рахманов Б.К. Проблемы производства и применения грузозахватных приспособлений из синтетических лент и канатов в Узбекистане // Подъемно-транспортное дело. Научно-технический, производственно-экономический и информационный журнал. Москва. 2018. № 6. С. 5–7. [https://klgtu.ru/upload/science/bmf/bmf\\_2020/tom\\_2.pdf](https://klgtu.ru/upload/science/bmf/bmf_2020/tom_2.pdf)
- [2]. Рахманов Б.К., Раззаков С.Ж., Абдуллаев И.Н. Составные компоненты деформирования и разрушения синтетических тканых лент // Научно-технический журнал ФерПИ. 2021. Том 25, № 2. С. 74.
- [3]. S.J. Razzakov, I.N. Abdullayev, B.K. Raxmanov. COMPONENTS OF DEFORMATION AND FAILURE OF SYNTHETIC WOVEN TAPES. Scientific-technical journal, 2021. №2. С. 23-28.
- [4]. Бартенев Г.М., Френкель С.Я. Физика полимеров. М.: Химия. - 1990.- 432с.
- [5]. Насенков П.В., Недоступ А.А., Наумов В.А. Экспериментальное исследование разрывного усилия и относительного удлинения рыболовных веревочно-нитевидных изделий с различной скоростью разрыва и длиной исследуемых образцов. Научный журнал «Известия КГТУ», № 58, -С.35-48. 2020 г. <http://elibrary.ru/item.asp?id=43781557>
- [6]. Кукин Г.М. Оценка механических свойств текстильных нитей. Текстильная промышленность. - 1987. - №2. - С.59-60.
- [7]. Аскадский А.А., Матвеев Ю.И. Химическое строение и физические свойства полимеров. М.: Химия. - 1983. - 248 с.
- [8]. Цобкалло Екатерина Сергеевна. Характеристики механических свойств деформированных волокнистых материалов, методы их оценки и прогнозирования: диссертация доктора технических наук: 05.19.01 Санкт-Петербург. 2002. [http://dlib.rsl.ru/rs101002000000/rs\\_101002287000/rs101002287807/rs101002287807.pdf](http://dlib.rsl.ru/rs101002000000/rs_101002287000/rs101002287807/rs101002287807.pdf)

УДК 519.71(575.1)

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ НЕЧЕТКОГО ЛОГИЧЕСКОГО ВЫВОДА НА ОСНОВЕ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА С ИСКУССТВЕННОМ  
ОТБОРОМ

Д.Т. Мухамедиева<sup>1</sup>, Д.М. Сотволдиев<sup>2</sup>, М. Рахмонова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»,

<sup>2</sup>Фискальный институт при Государственном налоговом комитете Республики Узбекистан,

<sup>3</sup>Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хоразмий,  
[dilnoz134@rambler.ru](mailto:dilnoz134@rambler.ru), [sotvoldiyev@umail.uz](mailto:sotvoldiyev@umail.uz), [matematikcha@inbox.ru](mailto:matematikcha@inbox.ru)  
(Получена 25.01.2023 г.)

В работе рассматриваются проблемы, связанные с обработкой неполной, неточной и недостоверной информации в системах искусственного интеллекта. Применение новых подходов на основе эволюционных методов для оптимизации нечетких баз правил позволит значительно снизить время формирования решения и повысить достоверность его принятия в интеллектуальных системах. Решена задача создания модели нечеткого логического вывода на основе использования генетического алгоритма с искусственным отбором и создана программное обеспечение для решения данной поставленной задачи на основе использования генетического алгоритма с искусственным отбором.

**Ключевые слова.** Теория нечетких множеств, нечеткая логика, генетический алгоритм, искусственный отбор.

Мақолада сунъий интеллект тизимларида тўлиқ бўлмаган, нотўғри ва ишончсиз маълумотларни қайта ишлаш билан боғлиқ муаммолар кўриб чиқилади. Норавшан қоидалар асосларини оптималлаштириши учун эволюцион усулларга асосланган янги ёндашувлардан фойдаланиши қарорларни шакллантириши вақтини сезиларли даражада қисқартиради ва уни интеллектуал тизимларда қабул қилиши ишончлилигини оширади. Сунъий танлаш билан генетик алгоритмдан фойдаланиши асосида норавшан хулосалар моделини яратиши муаммоси ҳал қилинди ва бу муаммони сунъий танлаш билан генетик алгоритмдан фойдаланиши асосида ечиши учун дастурий таъминот яратилди.

**Калит сўзлар.** Норавшан тўпламлар назарияси, норавшан мантиқ, генетик алгоритм, сунъий танлаш.

The paper deals with the problems associated with the processing of incomplete, inaccurate and unreliable information in artificial intelligence systems. The use of new approaches based on evolutionary methods to optimize fuzzy rule bases will significantly reduce the time of decision formation and increase the reliability of its adoption in intelligent systems. The problem of creating a fuzzy inference model based on the use of a genetic algorithm with artificial selection has been solved, and software has been created to solve this problem based on the use of a genetic algorithm with artificial selection.

**Keywords.** Fuzzy set theory, fuzzy logic, genetic algorithm, artificial selection.

## 1. Введение

Объединяя введенную модификацию комплекса-метода с Холландовской генетической процедурой, приходим к алгоритму, реализующему идею искусственного отбора, состоящую в данном случае в том, что из популяции не только удаляются наихудшие особи, но и одновременно создаются их «антиподы», обладающие улучшенными свойствами [1-7].

На основе предлагаемого алгоритма лежит синтез обычного эволюционного генетического подхода с идеями адаптационной оптимизации [8] и, прежде всего, последовательного комплекс-метода отыскания экстремума функций многих переменных [8-10]. При этом в каждый момент времени текущая популяция отождествляется с популяцией - комплексом точек в пространстве поиска, а кроме традиционных генетических операторов мутации, скрещивания и селекции дополнительно вводятся операторы комплекса-поиска такие, как выбор, отражение, растяжение и сжатие. При этом в отличие от традиционного



В общем случае процедура оптимизации на основе обычного последовательного комплекса-метода выглядит следующим образом: требуется отыскать минимум некоторой функции

$$E(x) = \sum_{r=1}^M (y_r - y_r^f)^2 \rightarrow \min$$

достаточно общего вида, при этом о характере этой функции не делается практически никаких априорных предложений. Работа алгоритма начинается с формирования начального комплекса

$$x_i(0) = \begin{pmatrix} x_1(0) \\ x_2(0) \\ \vdots \\ x_N(0) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_{11}(0) & x_{12}(0) & \dots & x_{1n}(0) \\ x_{21}(0) & x_{22}(0) & \dots & x_{2n}(0) \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{N1}(0) & x_{N2}(0) & \dots & x_{Nn}(0) \end{pmatrix} \quad i = \overline{1, N} \geq n + 1$$

представляющего собой популяцию хромосом, достаточно произвольно расположенных в  $n$ -мерном пространстве поиска. С начала выполняется операции селекции, затем скрещивания и мутация. От этого получается новая популяция хромосом  $x_i(1)$ .

После этого производится операция выбора. На этом этапе вычисляется значение функции во всех хромосом и находится средняя годность популяции

$$E_{\text{сред}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N E(x_i(k)).$$

Затем хромосомы с годностью меньше средней по всей популяции заменяется на «наилучшей» хромосому.

Если  $E_{\text{сред}} < E(x_i(k))$  то будет  $x_i(k+1) = x_i(k)$ , который дает  $\min_{i=1, N}(E(x_i(k)))$ .

Среди множества этих хромосом находится «наихудшая»  $x_H(1)$ , в которой значение функции  $E(x_H(1))$  максимально, после чего эта точка отражается через центр тяжести всех остальных вершин-точек, формируя новый комплекс  $x_i(1), i = \overline{1, N}$ . Такое отражение вместе с растяжением и сжатием обеспечивают движение комплекса к экстремуму функции  $E(x)$ , при этом, благодаря достаточно случайному распределению хромосом в популяции, поиск имеет глобальный характер.

С формальной точки зрения рассмотрим процесс оптимизации на  $k$ -й итерации поиска, когда сформирован комплекс  $x_i(k), i = 1, 2, \dots, N$ . Среди множества  $x_i(k)$  находится «наихудшая» такая, что

$$E(x_H(k)) = \min_i \{E(x_1(k)), \dots, E(x_N(k))\},$$

после чего определяется центр тяжести популяции без наихудшей точки:

$$x_{cj}(k) = (x_{1j}(k) + x_{2j}(k) + \dots + x_{Nj}(k) - x_{Hj}(k)) / (N - 1) \quad j = \overline{1, n}$$

Далее  $x_H(k)$  отражается через центр тяжести  $x_c(k)$ , формируя новую вершину комплекса  $x_R(k)$ , которая теоретически расположена ближе к экстремуму, чем  $x_H(k)$  и  $x_c(k)$ , т.е.

$$E(x_R(k)) < E(x_c(k)) < E(x_H(k)).$$

Операция отражения формально имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} x_R(k) &= x_c(k) + \eta_R(x_c(k) - x_H(k)) = \\ &= \frac{1}{N-1}x_1(k) + \dots + \frac{1}{N-1}x_{N-1}(k) + \frac{\eta_R}{N-1}x_1(k) + \dots \\ &+ \frac{\eta_R}{N-1}x_{N-1}(k) - \eta_R x_H(k) = X(k)R, \end{aligned}$$

где  $\eta_R$  - параметр шага отражения, часто полагаемый равным единице,  $X(k) = (x_H(k), x_1(k), \dots, x_{N-1}(k))$  -  $(n \times N)$ -матрица координат вершин комплекса,  $R = \left(-\eta_R, \frac{1+\eta_R}{N-1}, \dots, \frac{1+\eta_R}{N-1}\right)^T$  -  $(N \times 1)$ -вектор.

В случае, если отражения вершина  $x_R(k)$  окажется «наилучшей» среди всех остальных популяции хромосом, т.е.

$$E(x_R(k)) < E(x_i(k)) < E(x_H(k)), \quad i = 1, 2, \dots, N-1,$$

производится операция растяжения комплекса в направлении от центра тяжести  $x_C(k)$  до  $x_R(k)$  согласно выражению

$$x_E(k) = x_C(k) + \eta_E(x_R(k) - x_C(k)) = X(k)E,$$

где  $\eta_E$  - параметр шага растяжения, часто полагаемый равным двум,

$$E = \left(-\eta_E, \eta_R, \frac{1-\eta_E(1-\eta_R)}{N-1}, \dots, \frac{1-\eta_E(1-\eta_R)}{N-1}\right)^T.$$

Если же  $x_R(k)$  окажется наихудшей среди всех  $x_i(k)$ , комплекс сжимается согласно соотношению

$$x_S(k) = x_C(k) + \eta_S(x_R(k) - x_C(k)) = X(k)S,$$

где  $\eta_S$  - параметр шага сжатия, обычно полагаемый равным 0,5,

$$S = \left(-\eta_S, \eta_R, \frac{1-\eta_S(1-\eta_R)}{N-1}, \dots, \frac{1-\eta_S(1-\eta_R)}{N-1}\right)^T.$$

Таким образом, в процессе своего движения к экстремуму оптимизируемой функции комплекс на каждой итерации теряет одну наихудшую вершину и приобретает одну новую точку так, что на  $(k+1)$ -й итерации новый комплекс также имеет  $N$  точек-вершин.

### 3. Результат

В отличие от комплекса-метода, в генетических алгоритмах в результате селекции из популяции одновременно исключаются несколько особей с наихудшими (максимальными) значениями функции приспособленности. Таким образом, комплекс-метод приобретает черты генетического алгоритма, у которого в результате селекции на каждой итерации из популяции удаляется несколько наихудших особей.

Работа такого алгоритма образована последовательностью следующих шагов:

- создание начальной популяции, образованной  $P(0)$  особями хромосомами – вершинами комплекса;
- операция скрещивание с увеличением популяции  $P_{CR}(0) > P(0)$ ;
- операция мутации  $P_M(0) > P_{CR}(0)$ ;
- первая селекция (определение наихудших особей) без сокращения популяции  $P_{SEL1}(0) = P_M(0)$ ;
- операция выбора заменяем значения наилучшему во всей популяции;
- операция отражения с удалением  $P$  наихудших особей  $P_M(0) < P_{SEL1}(0)$ ;
- операция растяжения без увеличения популяции  $P_E(0) = P_R(0)$ ;
- операция сжатия без увеличения популяции  $P_I(0) = P_E(0)$ ;

вторая селекция с удалением  $P_W(0)$  наихудших особей  $P_{SEL2}(0) = P_I(0) - P_W(0) = P(1)$  и формирование популяции  $P(1)$  следующей итерации алгоритма.

### 4. Заключение

Таким образом, показана целесообразность объединения метода нечеткого вывода и генетических алгоритмов в задачах с неопределенной или лингвистической информацией, а также в задачах, для которых характерны интуитивные решения. Предложенный метод позволяет существенно улучшить качество решения многокритериальных задач



оптимизации с нечетко заданными параметрами и критериями. В дальнейшем планируется изучение различных гибридных методов применительно к оптимизационным задачам, а также методов автоматического формирования базы нечетких правил, что позволит перенести процесс автоматизации на новый уровень.

**Список литературы**

- [1]. Норкин. В.И. Об измерении и профилировании катастрофических рисков. ISSN 0023-1274. Кибернетика и системный анализ, 2006, № 6.
- [2]. Yu. M. Ermoliev, T. Yu. Ermolieva. Catastrophic risk management: flood and seismic risks case studies // Applications of stochastic programming / S.W. Wallace and W.T.Ziemba, Eds. – Philadelphia: MPS-SIAM, 2005. – P. 425-444.
- [3]. Михалевич В.С., Кнопов П.С., Голодников А. Н. Математические модели и методы оценки риска на экологически опасных производствах // Кибернетика и системный анализ. –1994. - № 2. – С. 121-138.
- [4]. Кнопов П. С., Марьянович Т. П. О некоторых актуальных проблемах оценки риска сложных систем в условиях недостаточной информации // Кибернетика и системный анализ. – 2003. - № 4. – С. 125-137.
- [5]. Сергиенко И. В., Яненко В. М., Атоев К. Л. Общая концепция управления риском экологических, техногенных и социогенных катастроф // Кибернетика и системный анализ. – 1997. - № 2. – С. 65-87.
- [6]. Недосекин А.О. Нечетко-множественный анализ риска фондовых инвестиций. СПб: Сезам. 2002. - 181 с.
- [7]. Lee, C. C. Fuzzy Logic in Control Systems: Fuzzy Logic Controller – Part 1 // IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, 1990, vol. 20, nr 2, s. 419-435.
- [8]. Алтунин А.Е., Семухин М.В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях. Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2000. - 352 с.
- [9]. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. М: Наука, 1981, 203с.
- [10]. D T Muhamediyeva. Building and training a fuzzy neural model of data mining tasks // IOP Conf. Series:Journal of Physics: Conference Series, 2182 (2022) 012024
- [11]. DOI <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2182/1/012024>
- [12]. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2182/1/012024/pdf>.

**OPTIMIZATION OF THE CAPACITIES OF MICROCLIMATE SYSTEMS IN THE  
SOLAR GREENHOUSE-LIVESTOCK COMPLEX**

Sh.H. Ergashev<sup>1</sup>, B.E. Khayriddinov<sup>2</sup>, , Sh.B. Khayriddinov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Karshi Engineering Economics Institute, <sup>2</sup>Karshi State University, [strong.shakhriev@mail.ru](mailto:strong.shakhriev@mail.ru)  
(Received on March.23 rd. 2023)

*The article presents the results of the analysis of the state of optimization of the microclimate capacities in the solar greenhouse-livestock complex and the means of energy supply for livestock products, indicators of energy consumption and energy intensity of the production dynamics of the solar heating system of the solar greenhouse-livestock buildings from the heated accumulator. The role and place of decentralized energy supply systems for livestock breeding premises, based on the use of local and renewable energy resources, is shown. An important direction in the development of rural energy is the implementation of bioenergy systems into high-quality technological biofuels. Development of a physical model of heat transfer through a subsoil accumulator, heat with optimization of the supply air temperature in microclimate systems. Innovative developments in various livestock production technologies as well as energy supply systems are presented.*

**Key words:** Optimization, energy supply, battery, energy consumption, capacities, energy intensity.

*В статье приведены результаты анализа состояния оптимизация мощностей микроклимата в гелиотеплицы-животноводческого комплекса и средств энергообеспечения продукции животноводства, показатели энергозатраты и энергоёмкости производства динамика системы солнечного отопления гелиотеплицы-животноводческих помещений с подпочвенного аккумулятора тепла. Важным направлением развития сельской энергетика является реализация биоэнергетических систему в качественное технологичное биотопливо. Разработани физической модель теплопереноса через подпочвенный аккумулятор, тепло с оптимизацией температуры приточного воздуха в системах микроклимата. Представлены инновационные разработки в*

