

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. № 2 ════════════════════════
═══════════════════════
═══════════════════════

***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, Белорусия
3. Бойбобоев Н., т.ф.д., проф. – Нам МҚИ
4. Мамаджанов А.М. т.ф.д., проф. – Тош ДТУ
5. Тожиев Р.Ж., т.ф.д., проф. – Фар ПИ
6. Тўхтақўзиев А., т.ф.д., проф. – Ўз ФА МЭИ
7. Отакулов О.Х., т.ф.н., доц. – ТАТУ ФФ

Қурилиш:

1. Аббасов Ё.С., т.ф.д. – Фар ПИ
2. Ақромов Х.А., т.ф.д., проф. – Тош АҚИ
3. Одилхажиев 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. Касымхонува 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. – 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. Иқромов 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. Кудбиев 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. Иқромов, Ш.М. Искандарова, И.Н. Исманов, А.М. Касымхонува, Д. Кудбиев, А.М. Мамаджанов, Р.А. Муминов, И. Нуриддинов, А.Э. Одилхажиев, Т.С. Омонов, О.Х. Отакулов, А.М. Расулов, С.Ж. Раззаков, Б. Сиддиқов, Л.А. Сиваченко, Д.С. Салиханова, С.А. Тарасенко, Р.Ж. Тожиев, А.А. Тухтақўзиев, 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

O'R. SALOMOV

Editorial board members:

Yo.S. Abbasov, B.A. Alimatov, X.A. Akromov, N.M. Aripov, N. Boyboboiev, Yu.Yu. Vitkus, 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. Odilxajiev, T.S. Omonov, O.H. Otakulov, A.M. Rasulov, S.J. Razzakov, B. Siddikov, L.A. Sivachenko, D.S. Salikhanova, S.A. Tarasenko, R.J. Tojiev, A.A. Tuxtakuziev, B.E. Hayriddinov, Sh.Sh. Xamdamova, Z.A. Xamroqulov, N.B. Shinkova, S.F. Ergashev, N.Kh.Yuldashev (Executive Editor)

ФУНДАМЕНТАЛ ФАНЛАР

Рахмонов Т.И., Саломов У.Р., Юлдашев Н.Х. CdSe _{0.2} S _{0.8} пленкаларнинг вольт-ампер ва люкс-ампер характеристикаларига деформация таъсири	9
Расулов Р.Я., Маматова М.А., Кодиров Н.У., Исомаддинова У.М. Когерентли тўйиниш эффекти эътиборга олинганида мураккаб зонали кристалларда ёруғликнинг зоналараро икки фотонли ютилиши	14
Хасанов У.У. Мамдани норавшан мантиқий моделини матрицали ифодалаш	21
Мамадалимов А.Т., Хакимова Н.К., Умарова С.У., Набиев С.В., Ахмаджонов М.З. Ипак толаларининг яримўтказгичли хоссаларига ташқи омилларнинг таъсири	27

МЕХАНИКА

Мухамеджанова С. Дж., Джураев А. Тикув машиналарининг икки конуссимон базавий ва созловчи пружинали игна ипини таранглагичини ҳисоблаш усули	32
Мухамадсодиқов К.Д., Хўжамов Б., Зайлобиддинов Ф. Газ-суёқлик фазасида масса алмашиниш жараёнини интенсивлаш	36
Нафасов Ж.Х., Зиямухамедов Ж.У., Джумабаев А.Б., Рахматов Э.А., Тургуналиев Э.Т. Полимер композитцион материаллар тўлдирувчиларини механокимёвий ишлов беришнинг математик анализи	41
Мухамедиева Д.Т., Сотволдиев Д. Арилар колонияси алгоритми асосида интеллектуал транспорт тизимини ишлаб чиқиш	47
Yakubov I.D., Shuxratov Sh.Sh., Muradov R.M. Takomillashtirilgan paxta separatori vallarining burchak tezliklari o'zgarishi taxlili	54
Юлдашев К.К. Тўлқинсимон сиртли винтли конвейер машина агрегатининг динамик таҳлили	58
Райимқулов Ж.К., Кулиев Т.М., Росулов Р.Х. Барабан ўқига нисбатан қия жойлашган қозикларнинг пахта бўлакчаларига таъсирини назарий таҳлили	63

ҚУРИЛИШ

Худайкулов С.И., Жураев Х.А., Абдуллоев Б.Х., Абдуллаева М.А. Ёпиқ тизимли сув участканинг ўтказгичдаги критик чуқурлигини аниқлаш	69
Жалолов Ў.Х., Хабибуллаев А.Ж., Мухамедғалиев Б.А. Ёқилғи омборларини ишончли ва хавфсиз сақлаш учун махсус оловбардош қурилиш ашёларини ишлаб чиқиш	73
Mamajonov A. O'., Yunusaliev E.M. Beton – turli tuzilmaviy – kompozit material	78
Abdazimov Sh.X. Temir yo'lda xavfli yuklarni tashishda tabiiy tUSDagi favqulodda vaziyatlardan himoya qilish usullari	89

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

Фозилов Ш.Х., Абдиева Х.С. Raqamli mamogrammalardan pektoral mushaklarni segmentatsiyalash chegaralarini aniqlashning turli usullarini tahlil qilish	94
Kuldashov O.X., Komilov A.O., Tillaboyev M.G. Ionizatorning kompyuter modeli	100
Abdukarimov B.A. Quyosh havo isitgich kollektorlarida sodir bo'ladigan gidrodinamik jarayonlarni tadqiq qilish	104
Рустамова М.Б. Кўп ўлчамли дискрет динамик объектни оптимал бошқариш алгоритмининг синтези	109
Abbosov E.S., Umurzakova M.A. Quyoshli havo isitgichining issiqlik quvvatini hisoblash	115
Эсоналиев С.Н. Ахборот коммуникация технологияларидан фойдаланиб содир этиладиган экстремистик (террорчилик) жиноятлар тафсифи	119
Мухамедиева Д.К., Шаазизова М.Э. Маммография таҳлили асосида кўкрак беши саратонига илк боскичда ташхис қўйиш учун сунъий интеллект технологияларини қўллаш	127
Яхшибоев Ш.К., Вардияшвили А.А., Узокова Ю.Ф., Насруллаев Ю.З. Табиий совуқлик тупрок аккумуляторида иссиқлик алмашинув жараёнини экспериментал тадқиқот қилиш	132
Жураев Г.У., Алаев Р.Х., Бозоров О.Н., Мухаммадиев Ф.Р. Конфиденциал маълумотларнинг сизиб чиқишини бартараф этишга мўлжалланган дастурий маҳсулотларнинг таҳлили	136

КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ

Razikov R.S., Erxonboyev N.A., Amirov M.U., Gafurov B.M. Kuchli ta'sir etuvchi zaharli moddalarning xususiyatlari va shaxsiy muhofaza vositalarini qo'llash tartibi	144
Ганиева С.Х. Тишли мойлаш материалларининг турли хил композицияларининг қиёсий физик-кимёвий параметрларини аниқлаш	148
Аноров Р.А., Рахмонов О.К., Усмонов С.Б., Салиханова Д.С., Адизов Б.З. Гилли композициялар асосида тайёрланган бурғилаш эритмаси турғунлигига электролитлар таъсирини ўрганиш	155

ҚИСҚА ХАБАРЛАР

Хурмаматов А.М., Хаметов З.М., Мо’минов Ж.А. Havo yordamida sovitish qurilmasi konstruktiv parametrlarining sovitish samaradorligiga ta’siri	159
Икрамов М.Х., Ибадуллаев А., Боборажабов Б.Н. Автомобил йўллари учун модификацияланган полимер-битум композициялари	162
Раджибаев Д.П., Хурмаматов А.М., Умаров Э.С. Нефт ва газ конденсати аралашмасини атмосферали хайдаш жараёнининг тажрибали қурилмасида ҳисоблашнинг технологик параметрлари	166
Мухаммадиев Д.М., Ибрагимов Ф.Х., Абзоиров О.Х., Эргашев И.О. Линтер машинаси араларо кистирмаларининг радиал тебранишлар амплитудасини ҳисоби	170
Пазилов Б.П., Супиев М.М., Худайбердиев Х.С., Турахужаев С.А. Резьба уланиш бирикмаларининг мойлаш воситаларининг физик-кимёвий хусусиятларининг хоссалари	174
Ахунбаев А.А., Ражабова Н.Р. Suyuqliklar va pastalarni qaynovchi qatlam sharoitida quritish	178
Berdiyev D.M., Ibodullayev T.N., Abdullayev A.X., Kamilova G.M. Tishli g’ildiraklarni yeyilishga bardoshlilikini oshirish uchun siklik termik ishlov berish texnologiyasini takomillashtirish	181
Fayzimatov Sh.N., Yakupov A.M. Silindrsimon detallarni pardozlash usullarini tahlil qilish	185
Мадалиев Э.Ў., Абдуллаев Б.Х., Абдуллаева М.А. Канализация тармоқларини тамирлашнинг замонавий усуллари	188
Isoyev Yu.A., Rahimjonov U.R. Seysmik rayonlarda barpo etilgan bino inshootlarning texnik ekspluatatsiyasi	191
Qo’ziboyev Sh.Sh. Gips xomashyosi va gips asosida qurilish materiallarini ishlab chiqarishga qo’yiladigan talablar	194
Норов Н.Н., Мингяшаров А.Х., Худайназарова Ю.Ж. Қуёш иситиш тизимини қурилиш-иқлимий зоналарга мос тарзда қўллаш орқали турар-жой биноларининг энергиясамарадорлигини таъминлаш	197
Арипов Н.М., Мирзаахмедов З.Ф., Джаббаров Ш.Б., Рахмонов Б.Б. Микроэлектрон импульс ва код узатгичларни яратиш ҳамда уларнинг функционал схемасини ишлаб чиқариш	201
Райимжонов О.С. Катта токларни ва кучли магнит майдонларини оптоэлектрон усулда ўлчаш	206
Зокирова И.З. Саноат корхоналарида электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш	209
Махмудов И.А. Мультимедиа алоқа тармоғида қўлланиладиган технологиялар	213
Тургунов Б.А. Ярим ўтказгичли материалларда электрет ҳолати ва уч қатламли фотоэлектрет олиш технологияси	216
Далибеков Л.Р., Нурдинова Р.А., Жўраева Г.Ф. Ёруғликнинг оптоэлектрон модулятори	219
Музафаров Ш.М., Тагаев Б.К., Толипов Ж.Н., Усмонов Ш.Ю. Оптимизация параметров электродной системы электрофильтров	223
Жўраева Г.Ф., Далибеков Л.Р., Исмоилова Д.Д. Яримўтказгичларда фотоэлектрик ходисалар таҳлили	226
Abdusamatov D.A., Raximova K.N., Ergashev S., Xusanova S., Tillaboyev M.G. AFE-plyonkalarining fotoelektrik xususiyatlarini o’rganish kumush bilan kadmiy tellurid	230
Пирматов Н.Б., Бердиев У.Т., Иксар Е.В., Усмонов К.К., Бердиев Ў.Н. Ўзгарувчан ток йўловчи электровозларнинг рекуператив тормозланишининг энергетик самарадорлиги	232
Votinov K.A., Pisetskiy Yu.V., Olimova O.S. Raqamli qurilmalarning sxemaviy ishonchliligini aniqlashning grafik-analitik usuli	236
Хамидов Б.Н., Ганиева С.Х., Мирзаева М.М., Сманов Б.А. Ишлатилган мойларга асосланган модификацияланган тишли мойлаш материалларининг ёпишиш хусусиятларини ўрганиш	239
Исақов В.Ю., Юсупова М.А. Қумларнинг экомелиоратив ҳолатига суғориш сувларининг таъсири	242
Диёров Х.Г., Акрамов А.А., Росулов Р.Х. Дориланган уруғлик чигитни такомиллаштирилган аралаштиргич барабанини рационал параметрларини тажрибаларни математик режалаштириш орқали аниқлаш	245
Зулунов Р.М., Ахматжонов Ж.М. - КРІ асосида ходимларни рағбатлантириш	247
Муаллифлар диққатига !	252

СОДЕРЖАНИЕ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ

Рахмонов Т.И., Саломов У.Р., Юлдашев Н.Х. Влияние деформации на вольт-амперные и люкс-амперные характеристики пленок $CdSe_{0.2}S_{0.8}$	9
Расулов Р.Я., Маматова М.А., Кодиров Н.У., Исомаддинова У.М. Двухфотонное межзонное поглощение поляризованного света в кристаллах со сложной зоной с учетом эффекта когерентного насыщения	14
Хасанов У.У. Матричного представление нечеткой логики мамдани	21
Мамадалимов А.Т., Хакимова Н.К., Умарова С.У., Набиев С.В., Ахмаджонов М.З. Влияние внешних факторов на полупроводниковые свойства шелковых волокон	27

МЕХАНИКА

Мухамеджанова С. Дж., Джураев А. Методика расчета натяжителя игольной нити с двумя коническими основаниями и регулировочной пружиной швейных машин	32
Мухамадсодиков К.Д., Хужамов Б., Зайлобиддинов Ф. Интенсификация процесса массообмена в фазе газ-жидкость	36
Нафасов Ж.Х., Зиямухамедов Ж.У., Джумабаев А.Б., Рахматов Э.А., Тургуналиев Э.Т. Математический анализ механохимической переработки наполнителей из полимерных композиционных материалов	41
Мухамедиева Д.Т., Сотволдиев Д. Разработка интеллектуальной транспортной системы на основе алгоритма пчелиной семьи	47
Якубов И.Д., Шухратов Ш.Ш., Мурадов Р.М. Анализ изменения угловых скоростей усовершенствованных валов сепаратора	54
Юлдашев К.К. Динамический анализ винтового конвейерного машинного узла с вольнообразным профилем	58
Райимкулов Ж.К., Кулиев Т.М., Росулов Р.Х. Теоретический анализ взаимодействия летучки хлопка-сырца с колком, расположенным под углом относительно оси барабана	63

СТРОИТЕЛЬСТВО

Худайкулов С.И., Жураев Х.А., Абдуллев Б.Х., Абдуллаева М.А. Определение критической глубины в водоводе замкнутого сечения	69
Жалолов У.Х., Хабибуллаев А.Ж., Мухамедгалиев Б.А. Разработка специальных огнестойких конструкционных материалов для надежного и безопасного хранения горючехранилищ	73
Мамажонов А.У., Юнусалиев Э.М. Бетон – полиструктурный-композиционный материал	78
Абдазимов Ш.Х. Способы защиты от чрезвычайных ситуации природного характера железнодорожные пути при перевозке опасных грузов	89

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Фазилов Ш.Х., Абдиева Х.С. Анализ различных методов определения границ для сегментации грудной мышцы по цифровым маммограммам	94
Кулдашов О.Х., Комилов А.О., Тиллабоев М.Г. Компьютерная модель ионизатора	100
Абдукаримов Б.А. Исследование гидродинамических процессов, происходящих в солнечных воздухонагревательных коллекторах	104
Рустамова М.Б. Синтез алгоритма оптимального управления многомерным дискретным динамическим объектом	109
Аббасов Е.С., Умурзакова М.А. Расчет тепловой мощности солнечного воздухонагревателя	115
Эсоналиев С.Н. Описание экстремистских (террористических) преступлений, совершаемых с использованием информационно-коммуникационных технологий	119
Мухамедиева Д.К., Шаазизова М.Э. Использование технологий искусственного интеллекта для диагностики рака молочной железы на ранней стадии	127
Яхшибоев Ш.К., Вардияшвили А.А., Узокова Ю.Г., Насруллаев Ю.З. Экспериментальное исследование процессов теплообмена в грунтовых аккумуляторах естественного холода	132
Жураев Г.У., Алаев Р.Х., Бозоров О.Н., Мухаммадиев Ф.Р. Сравнительный анализ программных продуктов, предназначенных для предотвращения утечек конфиденциальной информации	136

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Разигов Р.С., Эрханбоев Н.А., Амиров М.У., Гафуров Б.М. Характеристики ядовитых веществ и порядок применения средств индивидуальной защиты	144
Ганиева С.Х. Определение сравнительных физико-химических показателей различных композиций редуцированных смазок	148
Аноров Р.А., Рахмонов О.К., Усмонов С.Б., Салиханова Д.С., Адизов Б.З. Исследование влияния электролитов на стабильность бурового раствора, приготовленного на основе глинистых композиций ..	155

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Хурмаматов А.М., Хаметов З.М., Муминов Ж.А. Влияние конструктивных параметров аппарата воздушного охлаждения на эффективность охлаждения	159
Икрамов М.Х., Ибадуллаев А., Боборажабов Б.Н. Модифицированный полимер-битумный композиций для автомобильных дорог	162
Раджибаев Д.П., Хурмаматов А.М., Умаров Э.С. Расчетное определение технологических показателей процесса перегонки нефтегазоконденсатной смеси опытной установке	166
Мухаммадиев Д.М., Ибрагимов Ф.Х., Абзоиров О.Х., Эргашев И.О. Расчет амплитуды радиальных колебаний междушпильных прокладок линтерной машины	170
Пазилов Б.П., Супиев М.М., Худайбердиев Х.С., Турахужаев С.А. Особенности физико-химических свойств смазочных сред резьбовых соединений	174
Ахунбаев А.А., Раджабова Н.Р. Сушка жидких и пастообразных материалов в условиях кипящего слоя	178
Бердиев Д.М., Ибодуллаев Т.Н., Абдуллаев А.Х., Камилова Г.М. Совершенствование технологии термоциклической обработки для повышения износостойкости зубчатых колес	181
Файзиматов Ш.Н, Якупов А.М. Анализ методов отдельно-упрочняющих обработки цилиндрических деталей	185
Мадалиев Э.Ў., Абдуллаев Б.Х., Абдуллаева М.А. Современные методы ремонта канализационных сетей	188
Исоев Ю.А., Рахимжонов У.Р. Техническая эксплуатация зданий и сооружений в сейсмических районах	191
Кузибоев Ш.Ш. Требования к производству гипсового сырья и строительных материалов на основе гипса	194
Норов Н.Н., Мингяшаров А.Х., Худайназарова Ю.Ж. Обеспечение энергоэффективности жилых зданий за счет использования системы солнечного отопления в соответствии с строительно-климатическими зонами	197
Арипов Н.М., Мирзаахмедов З.Ф., Джаббаров Ш.Б., Рахмонов Б.Б. Создание микроэлектронных импульсных и кодовых передатчиков и разработка их функциональной схемы	201
Райимжонина О.С. Оптоэлектронное измерение больших токов и сильных магнитных полей	206
Зокирова И.З. Экономичное использование электроэнергии на промышленных предприятиях	209
Махмудов И.А. Технологии, используемые в сети мультимедийной связи	213
Тургунов Б.А. Электретное состояние в полупроводниковых материалах и технология получения трехслойных фотоэлектретов	216
Далибеков Л.Р., Нурдинова Р.А., Джораева Г.Ф. Оптоэлектронный модулятор света	219
Музафаров Ш.М., Тагаев Б.К., Толипов Ж.Н., Усмонов Ш.Ю. Оптимизация параметров электродной системы электрофильтров	223
Жураева Г.Ф., Далибеков Л.Р., Исмоилова Д.Д. Анализ фотоэлектрических явлений в полупроводниках	226
Абдусаматов Д.А., Рахимова К.Н., Эргашев С., Хусанова С., Тиллабоев М.Г. Исследование фотоэлектрических свойств АФН-пленок теллурида кадмия с серебром	230
Пирматов Н.Б., Бердиев У.Т., Иксар Е.В., Усмонов К.К., Бердиёров У.Н. Энергетическая эффективность рекуперативного торможения пассажирских электровозов переменного тока	232
Вотинин К.А., Писецкий Ю.В., Олимова О.С. Графоаналитический метод определения схемной надежности цифровых устройств	236
Хамидов Б.Н., Ганиева С.Х., Мирзаева М.М., Сманов Б.А. Исследование адгезионных свойств полученных модифицированных редуторных смазок на основе отработанных масел	239
Исаков В.Ю., Юсупова М.А. Влияние поливной воды на экомелиоративное состояние песков	242
Диёров Х.Г., Акрамов А.А., Росулов Р.Х. Экспериментальное определение рациональных параметров смешивания опушенных семян протравливающей суспензией методом математического моделирования	245
Зулунов Р.М, Ахматжонов Ж.М - Мотивация сотрудников на основе КРП	247
К сведению авторов !	253

CONTENTS

FUNDAMENTAL SCIENCES

Rakhmonov T.I., Salomov U.R., Yuldashev N.Kh. Influence of Deformation on the Current–Voltage and Lux-ampere Characteristics of CdSe _{0.2} S _{0.8} films	9
Rasulov R.Ya., Mamatova M.A., Kodirov N.U., Isomaddinova U.M. Two-photon interband absorption of polarized light in crystals with a complex band, taking into account the effect of coherent saturation	14
Khasanov U.U. Matrix representation of fuzzy logic mamdani	21
Mamadalimov A.T., Khakimova N.K., Umarova S.U., Nabiev S.V., Akhmadjonov M.Z. . Influence of external factors on the semiconductor properties of silk fibers	27

MECHANICS

Mukhamedjanova S.Dj., Djuraev A. The method of calculating the results of the needle thread with two cone bases and the regulating spring of the sewing machine	32
Mukhamadsodikov K.D., Khojamov B., Zaylobiddinov F. Intensification of the mass exchange process in the gas-liquid phase	36
Nafasov J.H., Ziyamukhamedov J.U., Djumabaev A.B., Rakhmatov E.A., Turgunaliyev E.T., Mathematical Analysis of Mechanochemical Processing of Fillers from Polymer Composite Materials	41
Muxamedieva D.T., Sotvoldiev D. Development of an intelligent transport system based on the bee family algorithm	47
Yakubov I.D., Shukhratov Sh.Sh., Muradov R.M. Analysis of changes in angular velocities of improved cotton separator shafts	54
Yuldashev K.K. Dynamic analysis of a screw conveyor machine assembly with a wave-shaped profile	58
Rayimkulov J.K., Kuliev T.M., Rosulov R.Kh. Teoreticheskiy analiz vzaimodeystviya letuchki hlopka-syrtsa s kolkom, raspolojennym pod uglom otnositelno osi drum	63

BUILDING

Khudaikulov S., Juraev Kh., Abdullayev B.Kh., Abdullayeva M.A. Determination of the critical depth in a closed section line	69
Jalolov U.Kh., Khabibullaev A.J., Mukhamedgaliev B.A. Development of special flammable construction materials for reliable and safe storage of fuel stores	73
Mamajonov A.U., Yunusaliev E.M. Concrete - as a polystructured composite material	78
Abdazimov Sh.X. Methods of protection against natural emergencies railway tracks during the transportation of dangerous goods	89

ENERGETICS, THE ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRONIC DEVICES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

Fazilov Sh.Kh., Abdieva Kh.S. Analysis of Various Methods for Boundary Detection to Segment the Pectoral Muscle from Digital Mammograms	94
Kuldashov O.Kh., Komilov A.O., Tillaboyev M.G. Computer model ionizer	100
Abdukirimov B.A.. Research of hydrodynamic processes occurring in solar air heater collectors	104
Rustamova M.B. Synthesis of an optimal control algorithm for a multidimensional discrete dynamic plant ..	109
Abbasov E.S., Umurzakova M.A. мавзу инглиз тилида Calculation of the heat output of a solar air heater ..	115
Esonaliev S.N. Description of extremist (terrorist) crimes committed with the use of information and communication technologies	119
Mukhamedieva D.K., Shaazizova M.E. Mammography basic analysis for breast cancer first step by diagnosis by artificial intelligence technologies	127
Yakhshiboev Sh.K., Vardiyashvili A.A., Uzokova Yu.G., Nasrullaev Yu.Z. Experimental study of heat transfer processes in ground batteries of natural cold	132
Djuraev G.U., Alaev R.H., Bozorov O.N., Mukhammadiyev F.R. Comparative analysis of software products destined to prevent leaks of confidential information	136

CHEMICAL TECHNOLOGY AND ECOLOGY

Razikov R.S., Erkhanboev N.A., Amirov M.U., Gafurov B.M. Characteristics of toxic substances and procedure for use of personal protection equipment	144
Ganieva S.Kh. Determination of comparative physical and chemical parameters of various compositions of gear lubricants	148
Anorov R.A., Rakhmonov O.K., Usmonov S.B., Salikhanova D.S., Adizov B.Z. Investigation of the influence of electrolytes on the stability of drilling fluid prepared on the basis of clay compositions	155

CONTENTS

SHORT MESSAGES

Khurmamatov A.M., Khametov Z.M., Muminov J.A. The influence of the design parameters of the air cooling unit on the cooling efficiency	159
Ikramov M.Kh., Ibadullaev A., Boborozhabov B.N. Modified polymer-bitumen compositions for highways	162
Radjibaev D.P., Khurmamatov A.M., Umarov E.S. Calculated determination of technological parameters of the distillation process of an oil and gas condensate mixture at a pilot plant	166
Muhammadiev D.M., Ibragimov F.Kh., Abzoirov O.Kh., Ergashev I.O. Calculation of amplitudes of radial oscillations of intermediate spacer block saw gin	170
Pazilov B.P., Supiev M.M., Hudoyberdiev H.S., Turahujaev S.A. Features of physico-chemical properties of lubricants of threaded connections	174
Axunbaev A.A., Rajabova N.R. Drying liquid and paste materials under boiling bed conditions	178
Berdiev D.M., Ibdullaev T.N., Abdullaev A.Kh., Kamilova G.M. Improving the technology of thermal cycling to improve the wear resistance of gears	181
Fayzimatov Sh.N., Yakupov A.M. Analysis of methods of finishing-hardening treatment of cylindrical parts	185
Madaliev E.O., Abdullaev B.X. Abdullaeva M.A. Modern methods of repairing sewer networks	188
Isoyev Yu.A., Rahimjonov U.R. Technical operation of buildings and structures in seismic areas	191
Kuziboev Sh.Sh., Requirements for the production of gypsum raw materials and building materials based on gypsum	194
Norov N.N., Mingyasharov A.Kh., Khudaynazarova Yu.J. Ensuring the energy efficiency of residential buildings through the use of a solar heating system in accordance with the building and climatic zones ..	197
Aripov N.M., Mirzaakhmedov Z.F., Djabbarov Sh.B., Rakhmonov B.B. Creation of microelectronic pulse and code transmitters and development of their functional scheme	201
Rayimjonova O.S. Optoelectronic measurement of large currents and strong magnetic fields	206
Zokirova I.Z. Economic use of electricity in industrial enterprises	209
Makhmudov I.A. Technologies used in the multimedia communication network	213
Turgunov B.A. Electret state in semiconductor materials and technology for obtaining three-layer photoelectrets	216
Dalibekov L.R., Nurdinova R.A., Joraeva G.F. The optoelectronic modulator of light	219
Muzafarov Sh.M., Tagaev B.K., Tolipov Zh.N., Usmonov Sh.Yu. Optimizing parameters of the electrode system of electrofilters	223
Jurayeva G.F., Dalibekov L.R., Ismoilova D.D. Analysis of photovoltaic and semiconductor devices	226
Abdusamatov D.A., Rakhimova K.N., Ergashev S., Khusanova S., Tillaboyev M.G. Technological features of manufacturing afn-films and device structures based on them	230
Pirmatov N.B., Berdiyev U.T., Iksar E.V., Usmonov K.K., Berdiyev U.N. Energy efficiency of regenerative braking of AC passenger electric locomotives	232
Votinov K.A., Pisetsky Yu.V., Olimova O.S. Graph-analytical method for determining the circuit reliability of digital devices	236
Ganieva S.Kh., Khamidov B.N., Mirzaeva M.M., Smanov B.A. Study of the adhesion properties of modified gear lubricants based on used oils	239
Isakov V.Yu., Yusupova M.A. Influence of irrigation water on the ecoreclamation state of sands	242
Diyorov Kh.G., Akramov A.A., Rosulov R.Kh. Experimental determination of rational parameters for mixing pubescent seeds with a dressing suspension by mathematical modeling	245
Zulunov R.M, Ahmatjonov J.M - Employee motivation based on KPI	247
Information to the authors !	254

бу ерда, $m_{\text{шар}}$ – майдаловчи пўлат шарнинг массаси;
 R – пўлат шар радиуси.

Хулоса. Маҳаллий минирал (каолин) тўлдирувчи гетерокомполит полимер материалларда фаол фазалараро структураларишни амалга оширадиган, кориолис кучини мақсадли бошқариб қўллаш билан янги усул таклиф этилган.

Кориолис кучини ташкил қилувчи кулисали механизмни ротацион ҳаракат берувчи планетар механизмлардан афзал жиҳатлари, омил ва факторлари тавфсия этилди.

Тадқиқотларда инерция кучини таъминловчи майдалагич сифатида зичлиги юқори бўлган пулат шарлардан фойдаланиш, ишлов берилаётган тўлдирувчиларнинг таркибида пайдо бўладиган зарарли қўшимчаларнинг микдорини сезиларли даражада камайтиради, майдаланган тўлдирувчининг сифатини оширади.

Адабиётлар

- [1]. ZIYAMUKHAMEDOVA, U., MIRADULLAYEVA, G., RAKHMATOV, E., NAFASOV, J., & INOGAMOVA, M. (2021). Development of The Composition of a Composite Material Based On Thermoreactive Binder Ed-20. Chemistry And Chemical Engineering, 2021(3), 6.
- [2]. Ziyamukhamedova, U., Rakhmatov, E., & Nafasov, J. (2021, April). Optimization of the composition and properties of heterocomposite materials for coatings obtained by the activation-heliotechnological method. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1889, No. 2, p. 022056). IOP Publishing.
- [3]. Ziyamukhamedova, U. A., Miradullaeva, G. B., & Nafasov, J. H. (2022). STUDY OF THE PHASE COMPOSITION OF PRODUCTS OF MECHANOCHEMICAL INTERACTION IN Ta+ C SYSTEMS. Innovative Technologica: Methodical Research Journal, 3(06), 61-67.
- [4]. Рева В.П., Онищенко Д.В., Чаков В.В., Воронов Б.А. Механохимические процессы, сопровождающие диспергирование металла в присутствии высокомолекулярного соединения // Доклады Академии наук. 2012 Т. 445 № 6 С. 653
- [5]. Рева В.П., Моисеенко Д.В., Онищенко Д.В. Влияние полиметилметакрилата на диспергирование металл-полимерной системы //Неорганические материалы. 2012 Т. 48 № 11 С. 1227
- [6]. H. Furukawa, K.E. Cordova, M. O’Keeffe, O.M. Yaghi. The chemistry and applications of metal-organic frameworks, Science, 341 (2013), pp. 974-986
- [7]. Y.R. Miao, K.S. Suslick. Mechanochemical reactions of metal-organic frameworks, Adv. Inorg. Chem., 71 (2018), pp. 403-434
- [8]. Nurkulov, F., Ziyamukhamedova, U., Rakhmatov, E., & Nafasov, J. (2021). Slowing down the corrosion of metal structures using polymeric materials. In E3S Web of Conferences (Vol. 264, p. 02055). EDP Sciences.
- [9]. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. Для втузов/С.М. Тарг. — 20-е изд., стер. — М.: Высш. шк., 2010. — 416 с.
- [10]. № DGU 17730, Ikki komponentli kompozit materiallarning Yung modulini aniqlash, 18.07.2022 y.

УДК 519.71(575.1)

АРИЛАР КОЛОНИЯСИ АЛГОРИТМИ АСОСИДА ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ТРАНСПОРТ ТИЗИМИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Д.Т. Мухамедиева¹, Д. Сотволдиев²

¹Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» ,dilnoz134@rambler.ru

²Фискальный институт при Государственном налоговом комитете
Республики Узбекистан, sotvoldiyev@umail.uz

(Получена 14.09.2022 г.)

Прогнозли транспорт моделининг асосий вазифаси транспорт оқимларини моделлаштириши ёки транспорт тармогининг юкланишини моделлаштиришидир. Йўл ҳаракати шиширокчилари томонидан амалга ошириладиган барча турдаги ҳаракатлардан транспорт оқимлари шаклланади. Умуман олганда, транспорт оқими тушунчасини индивидуал транспорт оқимлари, йўловчилар оқими, пиёдалар оқими, юк оқимлари ва ҳатто ахборот оқимлари деб тушуниши мумкин. Транспортни моделлаштириши методологияси транспорт тизимини транспорт талаби ва транспорт таклифи баланси нуқтаи назаридан ифодалашга асосланади. Транспорт тизимини аниқ

шаклда моделлаштириш босқичлари муайян ҳудудга нисбатан батафсил шаклда транспорт талаби ва транспорт таклифи моделларини қуришни ўз ичига олади.

Калим сўзлар: алгоритмлар, сунъий нейрон тўрлар, арилар колонияси алгоритми, чумоли алгоритми, интеллектуал тизим, кўп агентли тизим.

Основой предикативного моделирования трафика является моделирование транспортных процессов или моделирование загрузки трафика. Форма транспортных потоков формируется от всех совокупных действий, совершаемых участниками дорожного движения. В целом транспортный поток можно классифицировать как отдельные транспортные потоки, пассажиропотоки, пешеходные потоки, грузовые потоки и даже информационные потоки. Методология транспортного моделирования основана на выражении транспортной системы в терминах спроса на транспорт и баланса предложения транспорта. Этапы моделирования транспортной системы в точной форме включают в себя построение моделей транспортного спроса и транспортного предложения в детализированном виде для конкретной местности.

Ключевые слова: алгоритмы, искусственные нейронные сети, алгоритм пчелиной семьи, муравьиный алгоритм, интеллектуальная система, многоагентная система.

The basis of predictive traffic modeling is transport process modeling or traffic loading modeling. The form of traffic flows is formed from all the cumulative actions performed by road users. In general, the traffic flow can be classified as individual traffic flows, passenger flows, pedestrian flows, freight flows and even information flows. The transport modeling methodology is based on expressing the transport system in terms of transport demand and transport supply balance. The stages of modeling the transport system in a precise form include building models of transport demand and transport supply in a detailed form for a specific area.

Keywords: algorithms, artificial neural networks, bee family algorithm, ant algorithm, intelligent system, multi-agent system.

1. Кириш. Оптималлаштириш масалаларини жумладан, комбинаторли оптималлаштириш масалаларини ечишда кўпгина ҳолларда катта ҳажмли ҳисоблаш жараёнлари, ресурслар ва ҳисоблаш вақти талаб қилиниши мумкин. Бундай ҳолларда интуитив тарзда масала ечимини баҳолаш билан ҳар доим ҳам самарали натижаларга эришиб бўлмайди [1,2]. Ушбу масалани ечишда параллел ҳисоблаш технологиясидан фойдаланиб глобал ечимга яқин ечимга эришиш мумкин.

Кўйилган масалани ечиш учун параллел ҳисоблаш технологияларидан фойдаланиш асосида самарали натижаларга эришиш мумкин. Бунда бир нечта процессорлар ҳисоблаш жараёнида иштирок этиши мумкин. Аниқ бир оптималлаштириш масаласи учун бош процессорда нейрон тўрли тизим яратилади ва у қолган процессорларга параллел тарзда жўнатилади. Барча процессорларда олинган натижалар яна қайтадан бош процессорда тўплангани ва улар орасидан энг оптимал қийматга эга бўлгани ечим сифатида танланади. Кўриниб турибдики, процессорлар сони қанча кўп бўлса оптимал ечимга эришиш эҳтимоллиги юқори бўлиши мумкин. Аммо процессорлар сонини асосиз ортириб бориш ҳар доим ҳам самарали қарор ҳисобланавермайди [3].

Бугунги кунда параллел ҳисоблаш технологияларидан фойдаланиш учун бир қатор дастурлар ва библиотекабар ишлаб чиқилган. Ушбу воситаларда нарх/самарадорлик муносабатлари оптимал даражада йўлга қўйилган. Ишлаб чиқилган алгоритм асосида дастурий восита ишлаб чиқилган ва унда MPI кутубхонасидан фойдаланиш кўзда тутилган.

Ишлаб чиқилган алгоритмлар асосида бир қатор ҳисоблаш тажрибалари ўтказилди. Олинган натижалар таҳлили шуни кўрсатдики, таклиф этилаётган сунъий нейрон тўрли алгоритмларимиз натижалари Хопфилд нейрон тўри асосида қурилган алгоритмларимиз натижаларига нисбатан ишлаш тезлиги ва кам ҳисоблаш ресурсларини талаб қилиш хусусиятлари бўйича самаралироқ экан. Аммо, шуни таъкидлаш жоизки, масаланинг ҳажми жуда катта бўлган ҳолларда нейрон тўрли алгоритмлар самараси кўп ҳисоблашлар эвазига пасайиши мумкин. Одатда бундай ҳолларда кўп агентли эвристик алгоритмлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

2. Ечиш усуллари

Бугунги кунда фан ва техникада табиий тизимлар хусусиятларига асосланган алгоритмлар кенг доирада қўлланилмоқда. Булар сирасига генетик алгоритмлар, эволюцион алгоритмлар, сунъий нейрон тўрлар, арилар колонияси алгоритми, чумоли алгоритми ва шу каби бошқа алгоритмларни қўшишимиз мумкин [4-5].

Классик маълумотларни интеллектуал тахлил қилиш назариясига кўра аниқ бир масала учун тизим қуриш деганда ушбу масала учун шундай интеллектуал тизим қуриш талаб этиладики, қуриладиган тизим масалани ечиш учун бевосита зарур бўлган барча ресурсларга эга бўлсин. Кўп агентли тизимлар назариясида ушбу ҳолатга қарама-қарши тамойил амал қилади. Бундай тизимларда бир агент ҳеч қачон глобал ечимни бера олмайди, шунинг учун бир нечта агентлар тўплами ташкил қилинади ва улар орасида самарали муносабат, боғланиш ўрнатилади. Демакки, ихтиёрий масаланинг ечими кўп агентли тизимдаги бир қатор оддий агентларнинг ўзаро ҳамкорликдаги “хизматлари” самараси сифатида олинади. Кўпгина олимлар, жумладан, Р.Брукс, Ж.Денебург, Л.Стиле ва бошқалар ушбу йўналишда куйидаги ҳолатларга таянганлар [6]:

- Кўп агентли тизим – бу оддий ва бир-бирига узвий боғлиқ бўлган агентлар жамоасидир;
- Ҳар бир агент локал соҳада ўзининг мустақил ечимларини аниқлайди ва бошқа агентлар билан натижаларни алмашинади;
- Агентлар ўртасидаги алоқалар горизонтал тарзда ташкил этилади, яъни бошқа агентларга таъсир кўрсатиши мумкин бўлган етакчи-агент мавжуд бўлмайди;
- Агентнинг глобал хусусиятини аниқловчи аниқ бир қоида мавжуд эмас.

Бугунги кунда амалиётда жамоавий, кўп агентли тизимлар хусусиятларига асосланган алгоритмлар кенг қўлланилмоқда ва самарали натижалар бериб келмоқда. Бундай алгоритмлар сирасига «чумоли» алгоритмлари, «арилар колонияси» алгоритмлари, ва бошқаларни олишимиз мумкин.

Ҳаётнинг турли соҳаларида кўплаб оптималлаштириш масалаларини ечишга дуч келиш мумкин. Аксарият ҳолларда бирор бир қидирув соҳаси доирасида ўзгарувчиларнинг ўрнини алмаштириш, аниқ бир метрика ёки қоидалар тўплами киритиш асосида оптимал ечимга эришиш ҳолларини кузатиш мумкин. Яна шундай бир оптимал ечимни қидириш усули борки, унда ечим чекли тўпламлардан олинган уникал компоненталар комбинациясидан танланади. Бунда асосий мақсад компоненталарнинг оптимал комбинациясини қидиришдан иборатдир. Одатда бундай оптималлаштириш масалалари комбинаторли оптимизация масалалари деб аталади.

Комбинаторли оптималлаштириш – бу, амалий математикадаги оптималлаш назариясининг бир қисми ҳисобланади. У амалларни тадқиқ қилиш, алгоритмлар назарияси ва мураккаб ҳисоблашлар назариялари билан узвий боғлиқдир. Комбинаторли оптималлаштириш масаласининг асосий вазифаси чекли сондаги объектлар тўплами орасидан оптимал объектни қидиришдан иборатдир.

Комбинаторли оптималлаштириш масалалари XVIII асрнинг иккинчи ярмидан бошлаб тадқиқ этила бошланган. Комбинаторли оптималлаштириш масалалари сифатида интеллектуал транспорт тизими масаласини, графлар қуриш масаласини, транспорт масаласи каби масалаларни олишимиз мумкин. Одатда бундай масалаларни аниқ ёки тахминий ечимини топиш учун мураккаб алгоритм ишлаб чиқишга тўғри келади.

Шундай мураккабликка эга бўлган масалани ечишда эвристик усуллардан бири бўлган, кўп агентли алгоритмлар сирасига кирувчи – арилар колонияси алгоритмидан фойдаланиш жараёнини кўриб ўтамиз. Ушбу масаласини арилар колонияси алгоритми ёрдамида ечишда глобал оптимум ечимни олиш жараёнини тезлаштириш мақсадида параллел дастурлаш технологиясидан фойдаланилди.

Интеллектуал транспорт тизими масаласи мураккаб, қийин ечилувчи комбинаторли оптималлаштириш масалаларидан бири ҳисобланади. Умумий ҳолда интеллектуал транспорт тизими масаласи (traveling salesman problem, TSP) [7] куйидагича таснифланиши мумкин: аниқ бир ҳудудда бир нечта (n та) тугунлар ва уларни боғлаб

турувчи йўллар берилган. Шу йўллар орқали барча тугунга бориш кетма-катлиги шундай ташкил этилсинки, босиб ўтилган йўл бошқа вариантдаги кетма-кетликда босиб ўтилган йўлларга нисбатан энг қисқа масофани ташкил этсин. Бутун йўналиш мобайнида ҳар бир тугунга фақат ва фақат бир марта кириш мумкин. Йўналиш якуни албатта дастлабки тугунга қайтиш билан тугалланиши керак.

Интеллектуал транспорт тизими масаласини ечишни арилар колонияси алгоритми асосида ечиш масаласини кўриб ўтамиз. Таъкидлаш жоизки ушбу алгоритм оптимал ечимга эришиш жараёнини сезиларли даражада тезлаштиради. Масалани ечиш натижасида борилиши керак бўлган тугунларнинг кетма-кетлигини тузиш талаб этилади, шунингдек якуний функция эса улар орасидаги масофа, йўлларнинг умумий йиғиндисини ифодаласин.

Одатда арилар колониясида (масалан: *Apis mellifera* махаллий асалари) арилар ўз ҳаёти мобайнида турли вазифаларни бижарадилар [8]. Хусусий ҳолда бир ари инида 5000 тадан 20000 тагача ари бўлиши мумкин. Қоидага кўра катта ёшли арилар (20 кунликдан 40 кунлик ёшга эга бўлган) асосий ишчи, захира ғамловчи (фуражирлар – foragers) арилар ҳисобланади. Ушбу ишчи арилар вақти-вақти билан қуйидаги уч вазифадан бирини бажарадилар: фаол ишчилар, кузатувчи ишчилар ва фаол бўлмаган ишчилар. Арилар инидаги умумий ариларнинг фаол, кузатувчи ва фаол бўлмаган ариларнинг миқдори тахминан 75% фаол, 10% фаол бўлмаган ва 15% кузатувчи арилар каби тарзда тақсимланади.

Маълумки арилар колониясида арилар уч гуруҳга бўлинади: фаол арилар, кузатувчи арилар ва фаол бўлмаган арилар. Дастлаб кузатувчи арилар атрофни кузатган ҳолда яқин атрофда жойлашган нектарлар ва уларнинг сифати ҳақидаги маълумотларни фаол ариларга етказилади. Фаол ишчи арилар нектар тўплаш учун манбаъгача учиб борадилар, ён атрофдаги нектарларни ўрганадилар, нектар тўплайдилар ва уяга қайтадилар. Кузатувчилар уя атрофидаги (50 квадрат миль гача ёки 80 км квадратгача бўлган ҳудудни) янги нектарлар манбаини кидириш билан шуғулланадилар.

Исталган вақтда бир қанча ишчи арилар фаол бўлмаслиги мумкин. Улар ин кириши атрофида кутиб турадилар. Сифатли нектар олдида келаётган фаол ёки кузатувчи арилар шу кутиб турган фаол бўлмаган арилар олдида махсус рақсга (waggle dance) тушадилар. Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, арилар шу махсус рақси ёрдамида нектар манбаи ва унинг сифати ҳақида фаол бўлмаган арилар билан маълумот алмашинар экан. Фаол бўлмаган арилар шу рақс асосида нектар ҳақида маълумотларни олади ва фаол бўлмаганлик ҳолатини фаоллик ҳолати билан алмаштириши мумкин. Ўз навбатида бир нечта фаол ишчи арилар фаол бўлмаган арилар билан ўрин алмашини мумкин. Махсус рақснинг давомийлигини D_i куйидаги формула асосида ифодалаш мумкин [9]:

$$D_i = d_i A,$$

бу ерда A - масштаблаштириш коэффициенти; d_i - рақс тушаётган i – агент томонидан топилган нектарнинг нисбий фойдалилиги, сифати ва миқдорини кўрсатувчи катталиқ.

Умумий ҳолда интеллектуал транспорт тизими масаласида i – агент томонидан топилган нектарнинг абсолют фойдалилик миқдорини, коэффициентини куйидаги $PA_i = \frac{1}{F_i}$

ифода орқали ҳисоблаш мумкин, бу ерда F_i - i – агент йўлидаги мақсад функцияси.

Арилар инидаги барча ариларнинг абсолют фойдалилик миқдорини билган ҳолда умумий колониянинг ўртача фойдалилик коэффициентини PA_{col} ҳисоблаб топиш мумкин:

$$PA_{col} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n PA_j,$$

бунда n – айни вақтда рақс тушаётган арилар сони.

Рақс тушаётган арилар сони бир нечта бўлиб, улардан ихтиёрий бири бераётган маълумот асосида бошқа ишчи арилар навбатдаги янги йўналишини танлайдилар. i – агент томонидан берилаётган маълумотни бошқа ишчи арилар танлаш эҳтимоллигини куйидагича формула асосида ифодалаш мумкин [10]:

$$P_i = \begin{cases} 0.6, & \text{агар } PA_i < 0.9 \cdot PA_{col}; \\ 0.2, & \text{агар } 0.9 \cdot PA_{col} \leq PA_i < 0.95 \cdot PA_{col}; \\ 0.02, & \text{агар } 0.95 \cdot PA_{col} \leq PA_i < 1.15 \cdot PA_{col}; \\ 0, & \text{агар } 1.15 \cdot PA_{col} \leq PA_i. \end{cases}$$

Керакли нектар танлаб бўлингач, ишчи ари шу нектар тононга учишни бошлайди. Бунда, нектарга олиб борувчи йўл бир нечта ўзелларни ўз ичига олади. i – ўзелда турган фаол арини j – ўзелни танлаш эҳтимоллиги қуйидаги формула асосида ҳисобланади [9]:

$$P_{ij} = \frac{\rho_{ij}^\alpha d_{ij}^{-\beta}}{\sum_{j \in J^k} \rho_{ij}^\alpha d_{ij}^{-\beta}}, \quad (1)$$

бу ерда ρ_{ij} - i ва j ўзеллар орасидаги йўлнинг баҳоси, нархи; d_{ij} - i ва j ўзеллар орасидаги йўлнинг эвристик масофаси; $\alpha, \beta \in [0;1]$ экспериментал танланувчи коэффицентлар; J^k - i ўзелдан ўтилиши мумкин бўлган барча ўзеллар тўплами.

(1) формуладаги ρ_{ij} параметр қийматини қуйидаги формула асосида ҳисоблаб топиш мумкин:

$$\rho_{ij} = \frac{1 - m\alpha}{k - m},$$

бу ерда k – i ўзелдан ўтилиши мумкин бўлган барча ўзеллар сони; m – йўлнинг афзаллик, қулайлик коэффиценти бўлиб, унинг қиймати 0 ёки 1 бўлиши мумкин. Дастлабки итерацияда барча йўллар учун $m=0$ бўлади.

Умуман, фаол ишчи арилар аниқ бир нектар манбаидан токи нектар тамом бўлгунига қадар нектар ташийди. Шундан сўнг ушбу ари фаол бўлмаган арига айланади.

Арилар колониясидаги арилар ҳаракати хусусиятлари асосида интеллектуал транспорт тизими масаласини ечиш учун “Арилар колонияси” алгоритми ишлаб чиқилди. Ушбу алгоритмни қуйидаги кетма-кетликлар асосида ифодалаш мумкин.

1-қадам. Инициализациялаш. `totalNumberBees` – арилар сони, `numberInactive` – фаол бўлмаган арилар сони, `numberScout` – кузатувчи арилар сони, `maxNumberVisits` – ҳар бир тугунга киришлар сони, `maxNumberCycles` – такрорланишлар сони.

2-қадам. Кузатувчи арилар томонидан дастлабки яқин атрофдаги нектарларни кидириб топиш. Бунда яқин атрофдаги тугунларнинг координаталари аниқланади ва топилган натижалар BS матрицага сақланади.

3-қадам. Waggle dance – кузатувчи ариларнинг ракси. Бунда аниқланган тугунлар орасидан энг оптималлари (ёки энг яқин масофадагилари) BS матрицадан WG матрицага ўтказилади.

Waggle dance давомийлиги $D_i = d_i A$ формула асосида ҳисобланади. Бу ерда A – масштаблаштириш коэффиценти; d_i - ракс тушаётган i – кузатувчи ари томонидан топилган нектарнинг нисбий фойдалилиги, сифати ва миқдорини кўрсатувчи катталиқ.

Ушбу масалада i –кузатувчи ари томонидан топилган тугуннинг абсолют фойдалилик миқдори коэффицентини $PA_i = \frac{1}{F_i}$ ифода орқали ҳисобланади, бу ерда F_i - i – ари йўлидаги мақсад функцияси.

Арилар инидаги барча ракс тушаётган ариларнинг абсолют фойдалилик миқдорини билган ҳолда умумий колониянинг ўртача фойдалилик коэффиценти PA_{col} ҳисобланади:

$$PA_{col} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n PA_j,$$

бунда n – айни вақтда рақс тушаётган арилар сони.

4-қадам. i – кузатувчи ари бераётган маълумотни бошқа ишчи арилар томонидан танланиш эҳтимоллигини қуйидаги формула асосида ҳисоблаш мумкин:

$$P_i = \begin{cases} 0.6, & \text{агар } PA_i < 0.9 \cdot PA_{col}; \\ 0.2, & \text{агар } 0.9 \cdot PA_{col} \leq PA_i < 0.95 \cdot PA_{col}; \\ 0.02, & \text{агар } 0.95 \cdot PA_{col} \leq PA_i < 1.15 \cdot PA_{col}; \\ 0, & \text{агар } 1.15 \cdot PA_{col} \leq PA_i. \end{cases}$$

Керакли тугун танлаб бўлингач, ишчи ари шу тугун томонга учишни бошлайди. Бунда, тугунга олиб борувчи йўл бир нечта тугунлардан ўтишни тақозо этади. i – тугунда турган фаол арини j – тугунга ўтиш йўлини танлаш эҳтимоллиги қуйидаги формула асосида ҳисобланади:

$$P_{ij} = \frac{\rho_{ij}^\alpha d_{ij}^{-\beta}}{\sum_{j \in J^k} \rho_{ij}^\alpha d_{ij}^{-\beta}},$$

бу ерда ρ_{ij} - i ва j тугунлар орасидаги йўлнинг узунлиги; d_{ij} - i ва j тугунлар орасидаги йўлнинг эвристик масофаси; $\alpha, \beta \in [0;1]$ экспериментал танланувчи коэффициентлар; J^k - i тугунлардан ўтилиши мумкин бўлган барча тугунлар тўплами, $\rho_{ij} = \frac{1-m\alpha}{k-m}$ бу ерда $k - i$

тугундан ўтилиши мумкин бўлган барча тугунлар сони; m – йўлнинг афзаллик, қулайлик коэффициенти бўлиб, унинг қиймати 0 ёки 1 бўлиши мумкин. Дастлабки итерацияда барча йўллар учун $m=0$ бўлади.

Кузатувчи арилардан олинган WG матрица асосида ишчи арилар нектарни ташийди ва шу нектар атрофидаги янги нектарлар (параметрлар қийматлари) қидириб топади. Топилган маълумотлар NW матрицага киритилади.

5-қадам. Кузатувчи арилар WG маълумотлари асосида нектарларни ташийди ва энг оптимал қийматларни берувчи натижани аниқлаб best ўзгарувчига ўзлаштириш. Олинган натижалар NB матрицага сақланади.

6-қадам. Мавжуд NW, NB, WG матрицалар асосида янги WG ечимлар архивини шакллантириш.

7-қадам. АГАР аниқлик E қийматгача етса ёки ўрнатилган maxNumberCycles қадамлар сони бажарилса, у ҳолда WG дан энг яхши, оптимал йўл аниқлаб олинади ва олинган натижа асосида тугунлар кетма-кетлиги босмага чиқарилади,

АКС ҲОЛДА эса алгоритм 2-қадамдан бошлаб яна такрорланади.

Бу ерда BS – кузатувчи ариларнинг тасодифий матрицаси, WG – ечимлар матрицаси, best – энг оптимал ечимлар матрицаси, NW – ечимлар матрицаси асосида ишчи арилар томонидан шакллантирилувчи янги ечимлар матрицаси, NB – кузатувчи арилар томонидан шакллантирилувчи ва best ечимлар асосида шакллантирилувчи ечимлар матрицаси.

Интеллектуал транспорт тизими масаласини арилар колонияси алгоритми асосида ечишда бошланғич A тугун арилар ини ҳисобланади ва қолган тугунлар нектар ёки озуқалар манбаи ҳисобланади. Ушбу алгоритмда ҳар бир нектаргача бўлган энг қисқа йўллар кетма-кет ҳисоблаб борилади ва индан охириги топилган нектаргача бўлган энг қисқа масофа йиғиндиси топилади. Ушбу итерацион жараён токи мавжуд бўлган барча тугунлар, нектарлар манбаълари кўриб чиқилмагунча давом этади. Ушбу шарт интеллектуал транспорт тизими масаласидаги гамилтон циклини топиш масаласи билан тенг кучли ҳисобланади.

Арилар колонияси алгоритми ёрдамида интеллектуал транспорт тизими масаласини параллел алгоритм асосида ечишни таклиф этиш мумкин. Амалий жиҳатдан олганда баъзи ҳолларда параллел ҳисоблаш технологиялари асосида ечилган масалалар натижаларнинг самарадорлиги пастроқ бўлиши мумкин. Жуда катта масалаларни бир нечта мустақил

параллел қисмларга ажратган ҳолда уларни ҳисоблашни турли процессорларга юклаш, масалани ечиш учун сарф бўладиган вақтни камайтириш имконини беради.

3. Олинган натижалар

Арилар колонияси алгоритми ёрдамида комбинаторли оптималлаштириш масаласини ечишни параллел ҳисоблаш технологиялари асосида ечиш катта ҳажмли оптималлаштириш масалаларини ушбу алгоритм ёрдамида ечиш етарлича тез ва самарали натижа беришини кўрсатди.

Юқорида кўриб ўтилган масалада тугунлар сонининг ортиши оптимал ечимга эришиш жараёнини мураккаблаштириши мумкинлиги кўриб ўтдик. Бундай ҳолларда Хопфилд тўридан фойдаланиш етарлича самарали натижаларни бермаслиги, яъни ҳисоблаш учун жуда катта вақт ва ресурс талаб қилиши мумкин. Бундай ҳолларда кўп агентли эвристик алгоритмлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлиши мумкин.

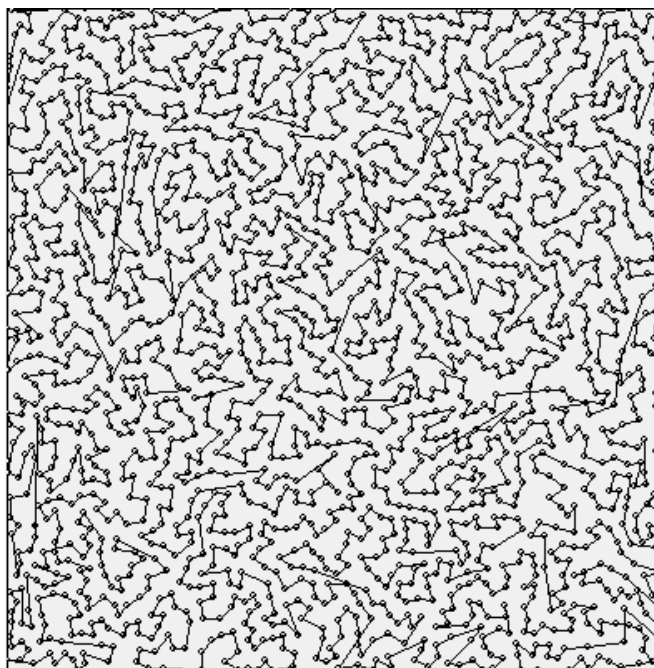
Комбинаторли оптималлаштириш масаласини тугунлар сони жуда катта бўлган ҳолати учун арилар колонияси алгоритмидан фойдаланган мақсадга мувофиқ бўлиши мумкин.

Глобал оптимум қийматга эришиш жараёнини тезлаштириш мақсадида аниқ бир оптималлаштириш масаласи, интеллектуал транспорт тизими масаласини ечиш алгоритминини бир вақтнинг ўзида N та процессорга юклаймиз. Ушбу процессорлар бир-биридан мустақил равишда ўз оптимал (локал) ечимларини оладилар. Олинган барча натижалар бош процессорда тўпланади ва улар орасидан энг кичик (\min) қийматга эга бўлган тугунлар кетма-кетлигини оптимал ечим сифатида танлаймиз. Бунда процессорлар сонининг ортиши оптимал ечимни топилиш эҳтимолини ошириши билан бир қаторда, ҳисоблаш вақтини ошишига ҳам олиб келади.

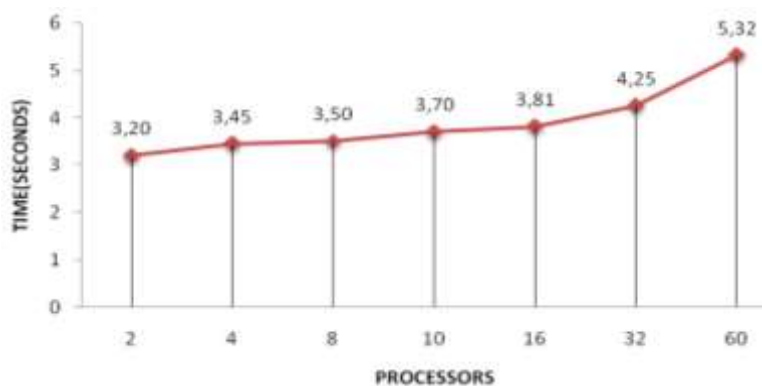
Арилар колонияси алгоритми асосида ҳисоблаш экспериментларини 1000 та тугун (координаталар $X, Y \in [1, 2000]$) ўртасидаги энг қисқа йўлни аниқлаш масаласида олиб борамиз. Бунда тахминан $2000!$ та вариантдаги йўналишлар бўлиб, барча вариантларни кўриб чиқиш ҳолати жуда катта ҳисоблаш вақти ва ресурс талаб қилади. Айтиб ўтганимиздек, ушбу ҳолатда Хопфилд нейрон тўри самара бермайди (1-расм).

Қуйида ҳисоблаш эксперименти натижалари график кўринишида (2,3-расмлар) келтирилган.

Кузатув таҳлиллар натижалари шуни кўрсатдики, ушбу масалани ечишда процессорлар сони ортиб борган сари қидирилаётган ечим яхшиланиб борди. Аммо процессорлар сони 32 та бўлганда ечимдаги минимум қиймат бир оз ортиб бориши кузатилди. Процессорлар (жараёнлар) сони 60 та бўлганда



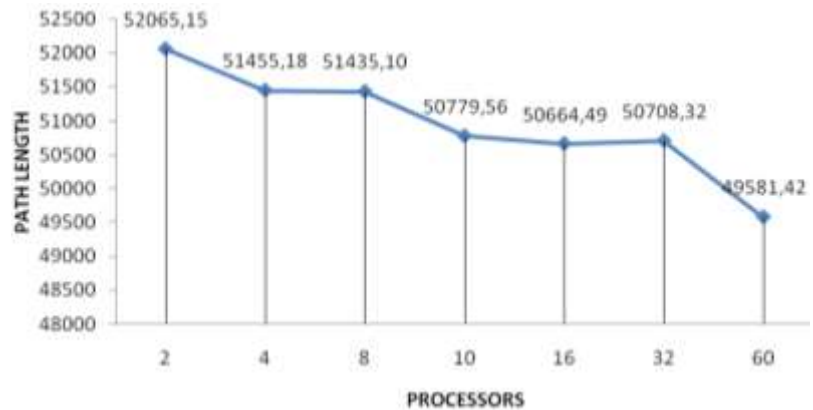
1-расм. Интеллектуал транспорт тизими масалаларини ечиш.



2 – расм. Процессорлар сонини ҳисоблаш вақтига боғлиқлик динамикаси.

ишлаш вақти 5.32 секунд – максимум қийматга эришганлигига қарамай, бу ҳолатда оптимал йўналишнинг минимал қиймати энг кичик – 49581.42 га тенг бўлган самарали натижага эришди.

4. **Хулоса.** Транспорт моделларини ишлаб чиқишда транспорт тармоғининг асосий тугунларида йўналишларнинг тўлиқ миқёсли тадқиқотлари ўтказилди. Кузатишларнинг бир қисми автотранспорт воситаларини рўйхатга олиш детекторлари ёрдамида автоматик режимда олинган. Кузатишларнинг қолган қисмини тўплаш учун бир неча вақт оралиғида маълум тармоқ тугунларини (графикнинг чўққилари) видео суратга олиш амалга оширилди. Шундан сўнг, видеолар қўлда қайта ишланди, натижалар "маршрутни кузатиш модели" бўйича олинган. Сўров учун тармоқнинг энг инфорацион тугунлари танланган. Аниқ чизикли мақсад функцияни максималлаштириш ёки камайтиришдир. Аммо кўп амалий ҳолатларда, қарор қабул қилувчининг мақсади ва ёки чеклаш функцияларини аниқ белгилаш имкони бўлмаслиги мумкин, балки уларни "ноаниқ маънода" кўрсатиши мумкин. Бундай ҳолларда, моделлаштиришнинг ноаниқ чизикли дастурлаш туридан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Бу ноаниқ чизикли дастурлаш муаммосининг турли моделларини ўрганишга мўлжалланган ва бўлимлардан, яъни ноаниқ муҳитда қарор қабул қилиш ва ноаниқ чизикли дастурлаш, ноаниқ тенгсизликлар ва аниқ мақсадли функцияли чизикли дастурлаш муаммоларидан иборат.



3 – расм. Процессорлар сонини оптимал қийматларни топишга боғлиқлик графиги.

Адабиётлар

- [1]. Якимов, М.Р. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов: монография. – М.: Логос, 2013. – 188 с.
- [2]. Фальфушинский В.В. Параллельное обработка данных многокомпонентных системах наблюдений. // Кибернетика и системный анализ. Международный научно-теоретический журнал. – Украина. № 2, 2002.
- [3]. Quinn M.J Parallel Programming in C with MPI and OpenMP. — New York: NY: McGraw-Hill, 2004.
- [4]. Курейчик В.М., Кажаров А.А. О некоторых модификациях муравьиного алгоритма// Известия ЮФУ. Технические науки. –2008. –№ 4 (81). –С. 7-12.
- [5]. Штовба С.Д. Муравьиные алгоритмы //Математика в приложениях. –2004. –№4(4). –С. 70-75.
- [6]. Ротштейн А. П. Нечеткий многокритериальный выбор альтернатив: метод наилучшего случая // Изв. РАН. Теория и системы управления. 2009. - № 3. - С. 51-55.
- [7]. Костевич Л. С. Математическое программирование: Информ. технологии оптимальных решений: Учеб. пособие / Л. С. Костевич. — Мн.: Новое знание, 2003. ил., стр. 150.
- [8]. James McCaffrey. Use Bee Colony Algorithms to Solve Impossible Problems // MSDN Magazine : сайт. – 2011. – Режим доступа: <http://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/gg983491.aspx>.
- [9]. Субботин С.А., Олейник Ал.А. Мультиагентная оптимизация на основе метода пчелиной колонии // Межд. научно-теорет. Журнал «Кибернетика и системный анализ». – Киев, 2009. - №2. - С. 15-25.
- [10]. Nakrani S., Tovey C. On honey bees and dynamic allocation in an internet server colony // Adaptive Behavior. – 2004. - №12. P. 223-240.

ТАКОМИЛЛАСHTIRILGAN PAXTA SEPARATORI VALLARINING BURCHAK TEZLIKLARI O‘ZGARISHI TAXLILI

I.D. Yakubov¹, Sh.Sh. Shuxratov¹, R.M. Muradov²

¹Farg‘ona davlat universiteti,

²Namangan muxandislik texnologiya instituti

(Qabul qilindi 19.09.2022 y.)

Maqolada yangi taklif etilayotgan paxta separator qurilmasining konstruksiyasi va ishlash usullari,

