

**ВІЙСЬКОВИЙ ІНСТИТУТ
КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**ВІЙСЬКОВОГО ІНСТИТУТУ
КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Виходить 4 рази на рік

Випуск № 38

КИЇВ – 2012

УДК621.43

ББК 32-26.8-68.49

Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – К.: ВІКНУ, 2012. – Вип. №38. – 367 с.

У збірнику опубліковано статті вчених, науково-педагогічних працівників, ад'юнктів і здобувачів інституту та інших ВНЗ і наукових установ, в яких розглядаються актуальні проблеми з техніки, інформаційних технологій, системного аналізу, воєнної безпеки, географії, менеджменту та педагогіки перш за все у сфері оборони, національної безпеки та оборонно-промислового комплексу.

Голова редакційної колегії:

Ленков С.В.

доктор технічних наук, професор;

Члени редакційної колегії:

Вишнівський В.В.

доктор технічних наук, доцент;

Жердєв М.К.

доктор технічних наук, професор;

Замаруєва І.В.

доктор технічних наук, професор;

Зубарєв В.В.

доктор технічних наук, професор;

Лепіх Я.І.

доктор фізико-математичних наук, професор;

Лісова С.В.

доктор педагогічних наук, професор;

Маслов В.С.

доктор педагогічних наук, професор;

Марушкевич А.А.

доктор педагогічних наук, професор;

Мокрицький В.А.

доктор технічних наук, професор;

Науменко М.І.

доктор технічних наук, професор;

Ободовський О.Г.

доктор географічних наук, професор;

Пономаренко Л.А.

доктор технічних наук, професор;

Плахотнік О.В.

доктор педагогічних наук, професор;

Сніжко С.І.

доктор географічних наук, професор;

Толубко В.Б.

доктор технічних наук, професор;

Шарій В.І.

доктор військових наук, професор;

Шворов С.А.

доктор технічних наук, с.н.с.;

Шищенко П.Г.

доктор географічних наук, професор;

Ягупов В.В.

доктор педагогічних наук, професор.

Редакційна колегія прагне до покращення змісту та якості оформлення видання і буде вдячна авторам та читачам за висловлювання зауважень та побажань.

Зареєстровано Міністерством юстиції України, свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації - серія КВ № 11541 – 413Р від 21.07.2006 р.

Відповідно до постанови ВАК України від 16.12.09 р. № 7-08/6-з «Збірник наукових праць ВІКНУ імені Тараса Шевченка» внесено до переліку наукових фахових видань із технічних, географічних та педагогічних наук, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук.

Затверджено на засіданні вченої ради ВІКНУ від 25.10.2012 р., протокол №3.

Відповідальні за макет:
Ряба Л.О., Солодєєва Л.В.

Відповідальність за новизну і достовірність наведених результатів, тактико-технічних та економічних показників і коректність висловлювань несуть автори. Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів. Усі матеріали надруковані в авторській редакції.

Електронна версія всіх Збірників (починаючи з №17) розміщені на сайті бібліотеки ім. В. Вернадського.

Адреса редакції: 03689, м. Київ, вул. Ломоносова, 81 тел./факс +38 (044) 521 – 32 – 99
Наклад 300 прим. 239 – 32 – 10

Ел.адреса: lenkov_s@ukr.net

Офіційний сайт Військового інституту: www.mil.univ.kiev.ua

ТЕХНІКА

Барабаш О.В., Хращевський Р.В., Обідін Д.М. Нечіткі моделі опису ситуацій в системах автоматичного управління літальним апаратом.....	6
Буяло О.В., Гахович С.В., Глухов С.І., Жиров Г.Б. Математична модель процесів відмов електромеханічних складових частин сучасних складних радіоелектронних систем.....	14
Вишнівський В.В. Аналіз методів діагностування аналогових і цифрових пристроїв об'єктів РЕТ	20
Добровольський А.Б. Модель оцінки ефективності технічних засобів охорони кордону при врахуванні інформаційних характеристик.....	25
Долгушин В.П., Мірошніченко О.В., Охрамович М.М. Аналіз точносних характеристик двопозиційної триангуляційної системи пеленгації та обґрунтування заходів щодо їх поліпшення.....	31
Жук О.Г. Метод підвищення енергетичної ефективності засобів радіозв'язку з OFDM.....	37
Заєць Н.А., Шворов С.А., Штепа В.М., Осипа В.О. Використання генетичних алгоритмів для розрахунку оптимальних налаштувань функціонування робототехнічного комплексу	41
Іванов А.В., Шинкарук О.М., Чесановський І.І. Розробка адаптивного каналу когерентної міжперіодної обробки ехо-сигналів в імпульсних радіолокаційних системах.....	45
Квасніков В.П. Прецизійні вимірювання об'єктів на координатно-вимірювальній машині геометричних розмірів деталей.....	52
Кольцов Р.Ю., Ленков Є.С., Лоза В.М. Застосування "вейвлет-технологій" для підвищення ефективності спектрального методу кутового розрізнення в оглядових радіолокаторах систем радіонавігації.....	58
Ленков С.В., Боряк К.Ф., Браун В.О., Банзак Г.В., Цыцарев В.Н. Имитационная статистическая модель процесса технического обслуживания и ремонта сложных объектов радиоэлектронной техники.....	63
Міночкін Д.А. Аналіз методів оцінки сигналів в системі MIMO.....	70
Мясіщев О.А. Ефективність використання GPU NVIDIA при вирішенні систем лінійних рівнянь.....	76
Орнатський Д.П. Корекція похибок вимірювальних перетворювачів механічних величин з диференціальними параметричними датчиками.....	81
Покидько Л.М. Алгоритми побудови 3d-моделі об'єкту лазерного сканування.....	86
Толюпа С.В., Дружинін В.А., Жиров Б.Г., Лалетін С.П. Принципи оптимального керування випромінюваннями електромагнітної енергії в багатопозиційних системах радіолокації.....	93
Шинкарук О.М., Клепиковський А.В., Дармороз М.М. Оцінка температурних напружень в термоелектричних модулях радіоелектронної апаратури.....	102
Шкуліпа П.А. Методика проведення діагностування аналогових пристроїв динамічним методом.....	106

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ І ВОЄННА БЕЗПЕКА

Бойченко О.В. Застосування технології ситуаційних центрів в інформаційній системі підтримки рішень.....	111
Борисюк С.Л. Аналіз екологічних наслідків та структури загроз від глобальних кліматичних змін у регіонах України.....	117
Дергильова О.В. Метод застосування диференціальних моделей для обґрунтування рішень щодо забезпечення воєнної безпеки держави.....	121

Комарова Л.О., Гришин С.П. Оцінка ефективності методів вирішення задач управління системою воєнної безпеки для складних об'єктів військового призначення та оцінка адекватності аналітичних моделей щодо точності методів	127
Мельников О.Г. Прикордонне відомство України в системі воєнної безпеки держави.....	132
Пампуха І.В., Винярський Я.Я., Березовська Ю.В. Модель прийняття рішень щодо оцінювання рівня безпеки воєнно-політичної обстановки з тактичними структурними альтернативами.....	138
Терещенко А.М., Дачковський В.О., Яльницький О.Д., Ряба Л.О. Шляхи створення вибухової мережі на яку не впливає електромагнітна енергія.....	147
Шостак І.В., Данова М.А. Підход к автоматизации процесса прогнозирования научно-технического развития региона на основе Форсайт технологии.....	151

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Боровик О.В., Графов Р.П. Оптимизация частных и интегральных показателей эффективности систем обработки данных в задачах оперативного планирования и принятия решений при их проектировании.....	155
Вялкова В.І. Фреймово-продукційна модель подання знань.....	164
Гунченко Ю.О. Модифікований метод оптимізації структури обчислювальної мережі автоматизованого полігону підготовки фахівців спецпідрозділів.....	169
Джулій В.М., Зінченко В.М. Методи побудови інформаційних систем на основі смарт-технологій.....	174
Зубарєв В.В., Зінчик А.Г., Ленков О.С., Савран В.О., Солодєєва Л.В. Оцінка ефективності застосування існуючих алгоритмів стиснення відеоінформації.....	177
Казакова Н.Ф., Петров А.О. Моделі розв'язання задачі про відновлення інформації..	186
Кобозева А.А., Мельник М.А. Нечувствительность стеганосообщения к сжатию и формальные достаточные условия ее обеспечения.....	193
Кухаренко С.В. Теоретико-множинний підхід до синтезу системи управління.....	204
Лахно В.А. Стратегічне управління інформаційною безпекою транспортних підприємств.....	208
Муляр І.В., Джулій А.В., Гіль Є.В. Методи створення і перевірки хешу графічних зображень.....	216
Оксіюк О.Г., Вялкова В.І., Барабаш О.В. Архітектура й перспективи застосування інтелектуальних навчальних систем.....	221
Пампуха І.В., Березовська Ю.В., Малюга А.В., Лобач С.М., Трушляков А.В. Оцінка результативності використання методики оцінки рівня якості освіти ВВНЗ.....	227
Петров А.О. Рекомендації з побудови систем активного захисту в мережах загального користування із застосуванням прицільної завади.....	235
Хайрова Н.Ф. Використання логіко-алгебраїчної моделі семантичних відмінків для семантичного аналізу речення.....	239
Шворов С.А. Методи побудови роботизованих систем спеціального призначення.....	246
I. Shostak, I. Butenko. Ontology approach to realization of information technology for normative profile forming at critical software certification.....	250

ГУМАНІТАРНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ ТА СУСПІЛЬСТВА

Бурдюг Є.О. Особливості психодіагностики медикаментозного комплаєнсу в осіб похилого віку.....	254
Купянська Н.О. Формування нормативної бази забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України житлом.....	259
Плахотнік О.В., Ярмох Едвард. Системотворча роль поняття цінностей у концептуальному фундаменті сучасної педагогіки і психології.....	266

ПЕДАГОГІКА

Бабенко І.Є. Аналіз педагогічної підтримки обдарованих дітей у США.....	272
Дудник Н.З. Суспільна значимість педагогічної діяльності.....	277
Златніков В.Г., Дуднік Н.Ю. Самоорганізація як фактор розвитку професіоналізму майбутніх педагогів.....	283
Каленський А.А., Стегура І.Ю., Кравченко О.І. Оцінка результатів при здійсненні тестового контролю.....	287
Кибраева З.Ю., Алдибекова К.Н., Алдибекова Ш.Н. Формирование модульной компетентности студентов при изучении общеобразовательных предметов таких как «Экология и устойчивое развитие» по кредитной системе обучения.....	291
Кубіцький С.О., Михайленко В.П., Гап'юк В.М., Стаднійчук І.П. Розвиток фахових компетенцій майбутніх техніків-механіків з електротехніки з позицій діяльнісного та особистісно орієнтованого підходів.....	295
Марченко Г.В. Теоретичні засади виховної діяльності куратора студентської групи...	302
Плахотнік О.В., Безносюк О.О. Оцінювання і визнання дипломів: європейський контекст.....	308
Сальнікова О.Ф. Євроінтеграція освіти і науки України в інформаційне та освітнє поле як чинник інноваційно-технологічного та культурного розвитку.....	318
Толипов У.К. Подготовка инженеров-педагогов в республике Узбекистан.....	324
Толок І.В. Розвиток психолого-педагогічної компетентності майбутніх магістрів військового управління в системі післядипломної освіти: проблема визначення.....	327
Тракалюк О.Л. Особливості білінгвальної мовної освіти на початковому етапі навчання.....	332

ГЕОГРАФІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ

Андасбаев Е.С., Коянбекова С.Б., Канагатов Ж.Ж., Кенжебеков А.К., Есенгабылов И.Ж., Сочин С.А., Джетимов М.А., Укушева Т.К., Бутенова А.К. Эколого-генетический мониторинг природной среды.....	337
Дауренбекова Ш.Ж., Бугаева А.А., Аужанова Н.Б. Мониторинг экологического состояния и образования на территории Республики Казахстан.....	341
Идрисова А.Е. Характеристика водных ресурсов Алтынемельского государственного национального природного парка и анализ методов удаления железа из природных вод.....	347
Литвиненко О.І., Сбітнєв А.І. Формалізація задач теорії графів з нечіткими відповідностями з використанням опису через околиці й межі.....	353
Хірх-Ялан В.І. Геоінформаційне забезпечення просторово-планувальних рішень розміщення підрозділів на місцевості.....	362

ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ОПТИМАЛЬНИХ НАСТРОЙОК ФУНКЦІОНУВАННЯ РОБОТОТЕХНІЧНОГО КОМПЛЕКСУ

Розглянута можливість використання генетичних алгоритмів для розрахунку оптимальних налаштувань функціонування мобільного робототехнічного комплексу.

Ключові слова: генетичний алгоритм, оптимальні налаштування, маршрути пересування, мобільний робототехнічний комплекс.

Рассмотрена возможность использования генетических алгоритмов для вычисления оптимальных настроек функционирования робототехнического комплекса.

Ключевые слова: генетический алгоритм, оптимальные настройки, мобильный робототехнический комплекс.

Use possibility genetics algorithms for calculation of optimum options of functioning robot system is considered.

Keywords: genetic algorithm, optimum options, mobile robot syste

Вступ. Більшість технологічних процесів промисловості є багатовимірними об'єктами управління зі складними зв'язками між змінними, що характеризуються нестационарністю динамічних характеристик. Це призводить до погіршення якості управління, оскільки в типових системах вона залежить від зміни динаміки пересування об'єкта (робототехнічного комплексу) з часом. Розробка нових засобів та систем у робототехніці пред'являє підвищені вимоги до мобільності пересування роботів-маніпуляторів під час виконання ними різноманітних завдань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показує, що неперервність оптимального управління може досягатися шляхом синтезу адаптивної системи з еталонною моделлю [1], вихід якої описує бажану ціль управління системою при заданій вхідній дії. Але недоліком такої системи є складність виведення еталонної математичної моделі, що повністю точно і адекватно відповідає об'єкту. Тому, досить актуальною задачею є розробка автоматичної системи керування, де оптимальні налаштування регулятора визначаються з врахуванням обмежень та обраного критерію управління.

Метою досліджень є обґрунтування та побудова регуляторів, параметри яких адаптуються так, щоб при змінюваних параметрах об'єкта точність та якість системи автоматичного регулювання залишались незмінними.

Матеріал та методика досліджень. Найбільш важливим завданням, яке постає перед конструкторами при створенні мобільних робототехнічних комплексів є дослідження та обґрунтування можливостей використання приводів, які мали б більш широкий діапазон рухливості платформи, кращі експлуатаційні та економічні характеристики. Такі приводи повинні забезпечити:

функції усунення вібрацій при обертанні двигуна і його зупинці, що дозволяє виключити роботу перетворювача в коливальному режимі при його налагодженні та експлуатації;

можливість використання як відносного, так і абсолютного інкрементальних датчиків положення;

вибір режиму роботи системи управління – управління по швидкості або по моменту; тестовий режим роботи перетворювачів частоти.

Функції, які використовуються при управлінні швидкістю:
 автопідстроювання (при змінюванні моментів інерції) коефіцієнтів пропорційної і інтегральної складової регулятора швидкості;

вільно програмований ПІ-регулятор швидкості, що дозволяє адаптувати перетворювач частоти до конкретних умов застосування;

зручне формування механічних характеристик приводу при змінних режимах роботи, завдання часу розгону і гальмування, формування S-образних характеристик.

Припустимо, що досліджуваний об'єкт нестационарний і має один регульований параметр та пропорційно-інтегральний регулятор для підтримання його в заданих межах відповідно до обраного критерію управління:

$$I = \int_0^t f(x, z, u) dt \rightarrow \min_{k_p, k_i}, \quad (1)$$

де $k_p, k_i \in [k_{min}, k_{max}]$ – параметри настройки автоматичного регулятора.

При зміні властивостей об'єкта в процесі роботи розраховані настройки регулятора не забезпечують в подальшому потрібної якості і виникає необхідність пристосування системи до нових умов роботи. Блок порівняння постійно порівнює координати стану об'єкта з їх заданим значенням, якщо виникає різниця $\varepsilon = x_{\text{ЦА}} - x \neq 0$, то сигнал поступає на блок оптимізації (рис. 1), задача якого полягає в знаходженні оптимальних настройок регулятора за допомогою генетичного алгоритму, таких, щоб в системі досягалась ціль управління

$$I = \int_{t_0}^t (x_{\text{ЦА}} - \tilde{o}) dt \rightarrow \min_{k_p, k_i}, \quad (2)$$

де $x_{\text{ЦА}}, x$ – задане значення параметра та його значення на виході об'єкта.

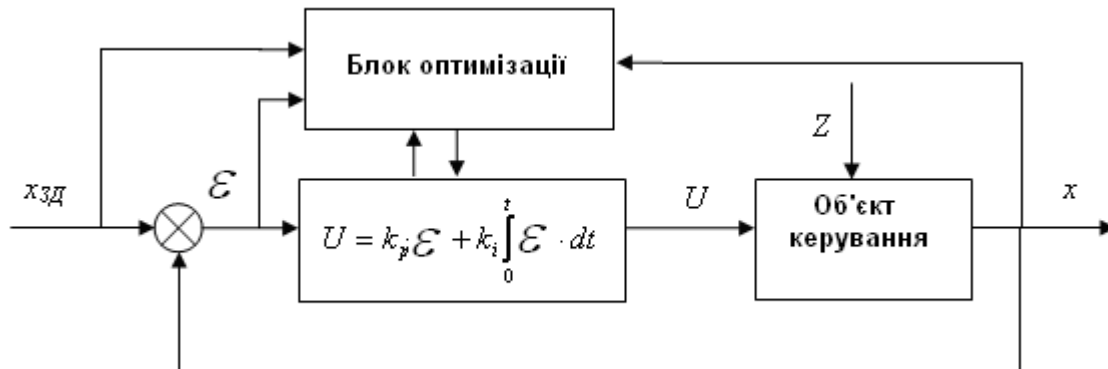


Рис. 1. Структурна схема оптимізованої САР

У якості параметрів поставленої задачі виступають k_p, k_i , а пошуковий простір містить кінцеву кількість точок, що можна закодувати у вигляді хромосом. Ці параметри дискретизовані, а множина їх значень у всьому діапазоні від мінімального до максимального відображається як відповідні двійкові кодові послідовності. При цьому значенню k_{min} відповідає кодова послідовність, що складається з одних нулів, а значенню k_{max} – кодова послідовність, що складається з одних одиниць. Довжина цих кодових послідовностей залежить від значень k_p, k_i , а також від дискретизації інтервалу $[k_{min}, k_{max}]$. Для мінімізації цільової функції на основі генетичного алгоритму кожному варіанту вектора настройок регуляторів поставимо у відповідність хромосому, представлену у вигляді бітового рядка. Поставимо у відповідність кожному вектору $[k_p, k_i]$ вектор $[x_p, x_i]$, для представлення якого в двійковому коді необхідно визначити максимальну кількість двійкових символів α , яка

достатня для представлення будь-якого значення x_j з області його допустимих значень $x_p \in [0, K_{p_{max}}]$ чи $x_l \in [0, K_{l_{max}}]$. Оскільки значення інтегральної та підсилювальної складових знаходяться, як правило, в різних діапазонах значень змінних, тому в задачі задаються різні інтервали їх пошуку. Якщо припустити, що $k_{p_{min}} = 0$, а $k_{p_{max}} = 25$ - область пошуку коефіцієнта підсилення, де крок дискретизації дорівнює 0,1, та $k_{l_{min}} = 0$, $k_{l_{max}} = 2,5$ - область пошуку інтегральної складової з кроком дискретизації, що дорівнює 0,01, то кількість можливих дискретних значень змінної для підсилювальної та інтегральної складової однакова $k = 251$. Величина α повинна відповідати вимозі $k \leq 2^\alpha$, тоді $\alpha = 8$. Таким чином, довжина хромосоми дорівнює 16, причому перші 8 генів відповідають параметру k_p , а останні 8 генів – параметру k_l [2].

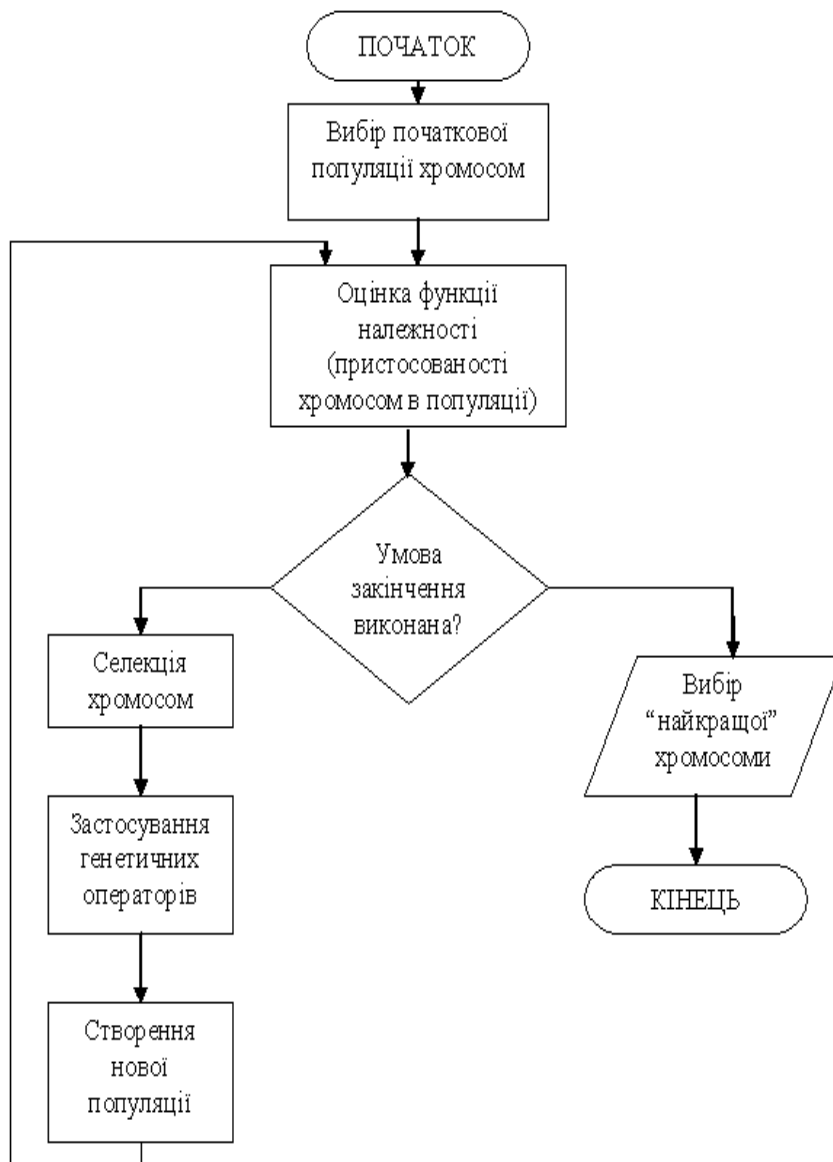


Рис. 2. Блок-схема генетичного алгоритму

Таким чином, символна модель вектора розв’язку поставленої задачі $x \in D$, може бути представлена у вигляді бітової строки, за допомогою якої задається множина допустимих розв’язків x_i , що належать області пошуку D.

В якості гена приймається бінарна комбінація $h(x_i)$, що визначає фіксоване значення параметра x_j в двійковому коді. А найменшою неподільною одиницею, що піддається еволюції, є особа H_r^t (r – номер особи в популяції, t – момент часу еволюційного процесу), що характеризується генами, які відповідають за відповідну настройку регулятора.

Пошук оптимальних настройок ПІ регулятора відбувається за класичним генетичним алгоритмом (рис. 2). Вибір початкової популяції хромосом полягає в випадковому виборі хромосоми [3].

Оцінка пристосованості хромосоми визначається з розрахунку функції належності, причому чим більше значення функції належності, тим краща “якість” хромосоми. Зупинка алгоритму відбувається після досягнення мінімального значення інтегрального критерію (2) із заданою точністю. Також зупинка алгоритму можлива у випадку, коли його виконання не призводить до покращення вже досягнутого значення критерію або коли перевищено заданий час виконання чи задану кількість ітерацій.

Якщо умова зупинки виконана, то переходимо до вибору “найкращої” хромосоми. В іншому випадку – на наступному кроці виконується селекція, тобто вибираються хромосоми, що прийматимуть участь в створенні наступної популяції. Такий вибір відбувається відповідно принципу природного відбору, за яким найбільші шанси на участь у створенні нових особин мають хромосоми з найбільшим значенням функції належності. Застосування генетичних операторів до хромосом, що відібрані за допомогою селекції, призводить до формування нової популяції, що створена від визначеної на попередньому кроці батьківської популяції. В даному генетичному алгоритмі пропонується використати такі генетичні оператори: оператор схрещування та оператор мутації. Проте оператор мутації є досить не значним, оскільки її вірогідність достатньо мала ($0 \leq p_M \leq 0,1$) порівняно з вірогідністю схрещування ($0,5 \leq p_C \leq 1$).

Висновки. Доцільність використання генетичних алгоритмів при пошуку оптимальних значень змінних підтверджується швидкістю його роботи та тим, що вони моделюють природну еволюцію в просторі параметрів, що оптимізуються, а не в просторі параметрів алгоритму пошуку.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Ладанюк А.П., Заєць Н.А., Луцька Н.М. Застосування адаптивних систем керування для нестационарних об'єктів технологічних комплексів неперервного типу // Автоматика. Автоматизация. Электротехнические комплексы и системы – 2005. – №1. – С.158-162.
2. Заєць Н.А. Використання генетичного алгоритму для вирішення оптимізаційних задач в електротехніці /Н.А. Заєць, В.М. Штепа // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К.: НУБіПУ. – 2011. – Вип. 166. – С. 157 – 164
3. Батіщев Д.І. Застосування генетичних алгоритмів до вирішення задач дискретної оптимізації./ Батіщев Д.І., Неймарк Е.А., Старостін Н.В. – Нижній Новгород, 2007. – 88 с.
4. Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности / Г.К. Вороновский, К.В. Махотило, С.Н. Петрашев, С.А. Сергеев. – Харьков: Основа, 1997. – 112 с.
5. Куропаткин П.В. Оптимальные и адаптивные системы / П.В. Куропаткин.– М.: Высш. шк. 1980. – 288 с.

Без рецензії.