



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026"

OPTIMAL BOSHQARUV NAZARIYASI MASALALARINI AMALIY PAKET IMKONIYATLARIDAN FOYDALANIB YECHISH

Abdug'ofurova Nargizaxon Abdullatif qizi

Andijon Davlat Universiteti Magistraturasi 1-bosqich talabasi

Abduolimova G.A

Ilmiy rahbar: Andijon Davlat Universiteti PhD dotsenti.

Annotatsiya: Tezisdagi zamonaviy murakkab dinamik tizimlarni samarali boshqarish masalalari, xususan, optimal boshqaruv nazariyasi masalalarini amaliy dasturiy paketlar yordamida yechish yo'llari o'rganiladi. Optimal boshqaruv masalalari holat tenglamalari, boshqaruv funksiyalari va maqsad funksiyasidan iborat matematik model ko'rinishida ifodalanadi. Tezisdagi MATLAB va Geo-Gebra kabi dasturiy paketlar yordamida optimal traektoriyalarni aniqlash, boshqaruv parametrlarini optimallashtirish va natijalarni grafik ko'rinishda tasvirlash imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Amaliy misollar asosida dasturiy paketlardan foydalanish optimal boshqaruv masalalarini tez va aniq yechish, shuningdek, real tizimlarni modellashtirish va turli boshqaruv strategiyalarini solishtirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: optimal boshqaruv, murakkab dinamik tizimlar, maqsad funksiyasi, MATLAB, Geo-Gebra, amaliy hisoblash, boshqaruv strategiyalari, traektoriyalar optimalligi.

Zamonaviy fan va texnika taraqqiyoti murakkab dinamik tizimlarni samarali va ishonchli boshqarishni talab etmoqda. Bunday tizimlar sanoat, energetika, transport, iqtisodiyot hamda axborot texnologiyalari sohalarida keng qo'llaniladi. Ushbu jarayonlarda resurslardan optimal foydalanish, tizim samaradorligini oshirish va xarajatlarni minimallashtirish muhim vazifa hisoblanadi. Mazkur muammolarni hal etishda optimal boshqaruv nazariyasi muhim ilmiy-uslubiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Optimal boshqaruv nazariyasi boshqariluvchi obyektning dinamik xususiyatlarini hisobga olgan holda, berilgan cheklovlar asosida maqsad funksiyasini eng maqbul qiymatga keltiruvchi boshqaruv qonunini aniqlash bilan shug'ullanadi. Biroq amaliy masalalarda optimal boshqaruv muammolari ko'pincha chiziqli, ko'p o'lchamli va murakkab bo'lgani sababli ularni faqat analitik usullar yordamida yechish qiyinlashadi. Shu sababli hisoblash texnologiyalari va zamonaviy dasturiy paketlardan foydalanish dolzarb ahamiyat kasb etadi.

Ushbu tezis optimal boshqaruv nazariyasi masalalarini amaliy dasturiy paketlar yordamida yechish masalalariga bag'ishlangan bo'lib, nazariy yondashuvlarni amaliy hisoblash vositalari bilan uyg'unlashtirishni maqsad qiladi.

Optimal boshqaruv masalalari odatda holat tenglamalari, boshqaruv funksiyalari va maqsad funksiyasidan tashkil topgan matematik model ko'rinishida ifodalanadi. Bunday masalalarni yechishda Pontryagin maksimum prinsipi, Bellman dinamik dasturlash usuli hamda variatsion hisoblash yondashuvlari asosiy nazariy vositalar hisoblanadi. Ushbu usullar



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026"

optimal boshqaruv qonunini aniqlash imkonini bersa-da, ularni qo'llash murakkab hisoblash jarayonlarini talab qiladi.

Tezida optimal boshqaruv masalalarini yechishda MATLAB va Geo-Gebra kabi amaliy dasturiy paketlardan foydalanish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Ushbu paketlar yordamida differensial tenglamalarni sonli usullar bilan yechish, optimal traektoriyalarni aniqlash va boshqaruv parametrlarini optimallashtirish mumkin. Dasturiy paketlarning qulay interfeysi, hisoblash jarayonini avtomatlashtirish imkoniyati hamda natijalarni grafik ko'rinishda tasvirlash xususiyatlari amaliy hisoblashlarni sezilarli darajada soddalashtiradi.

Amaliy misollar asosida o'tkazilgan hisoblashlar shuni ko'rsatadiki, dasturiy paketlardan foydalanish optimal boshqaruv masalalarini tez va aniq yechish imkonini beradi. Bundan tashqari, bunday yondashuv real tizimlarni modellash va turli boshqaruv strategiyalarini solishtirish imkonini yaratadi. Natijada optimal boshqaruv masalalarini amaliyotga tatbiq etish samaradorligi ortadi.

Optimal boshqaruv nazariyasi murakkab tizim vaqt va makon bo'yicha usullarni samarali boshqarish bo'lib, u texnik texnik tizimlarda, balki geografik va hududiy jarayonlarni tahlil qilishda ham keng qo'llanilmoqda. Aholi joylashuvi, resurslardan yuk tashish, transport jarayonlari, texnologik jarayonlar va hududiy omillar kabi masalalar geografik tizimlarga xos bo'lib, ularning optimal muhim amaliy yordam ega.

Geografik tizimlar, ko'p omillar, fazoviy bog'liqlikka ega va katta hajmdagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi. Bunday tizimlarni an'anaviy analitik vositalar yordamida tahlil qilish qiyin bo'ladi, zamonaviy texnologiyalardan foydalanish talab qiladi. Shu nuqtai nazardan, MATLAB muhitini yaxshilashning geografik jarayonlarni modeli va optimal boshqaruv masalalarini yechishda samarali vositani yo'lga qo'yish.

MATLAB muhitida optimal boshqaruv masalalari asosiy sonli optimallashtirish tuzilmalariga asoslanadi. Geografik masalalarda maqsadli vazifalari hududiy tozalashni minimallashtirish, resurslardan yuklashni yoki ekologik zararlarni ko'rinishida ifodalaydi. Bunda boshqaruv o'zgaruvchilari taqsimlangan bo'yicha resursoti, transport yo'nalishlari yoki infratuzilma joylashuvi qaraladi.

Geografik tizimlarning muhim qismlaridan biri tahrir fazoviy tuzilmasidir. MATLAB muhitida matritsalar massivlar bilan ishlash fazoviy ma'lumotlarni samarali qayta ishlaydi. Hududlararo bog'liqliklar, masofalar va zichlik ko'rsatkichlari matritsa ko'rinishida ifodalanib, optimallashtirish masalalarida qo'shimcha. Bu esa geografik jarayonlarni matematik model ko'rinishida aniq tasvirlash rasmlari.

MATLAB'ning Optimization Toolbox paketi geografik optimal boshqaruv masalalarini yechishda keng qo'llaniladi. Ushpaket tuzilmasi va chiziqsiz optimallashtirish masalalari, cheklovli masalalar hamda ko'p mezonli optimallashtirish muammolari yechiladi. Masalan, hududiy transport tarmoqlarini optimallashtirishda yo'l orqali, vaqt va suv cheklov sifatida kiritilib, eng maqbul marshrutlar aniqlanishi mumkin.

Geografik jarayonlarni tahlil qilishda katta hajmdagi statistik va fazoviy ma'lumotlar bilan ishlash talab qiladi. MATLAB muhitida ma'lumotlarni import qilish, qayta ishlash va



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026"

vizuallashtirish mavjud bo'lib, bu geografik tahlilning muhim qismidir. Hududlar bo'yicha ko'rsatkichlarni grafiklar, sifatli ko'rinishdagi tasvirlar orqali ifodalash qaror qabul qilish jarayonini soddalashtirish.

Optimal boshqaruv masalalarini geografiyaga tatbiq etishda resurslarni bog'liq bo'yicha optimal taqsimlash masalalari aniq ega. MATLAB yordam muammolari cheklovli optimallashtirish ko'rinishida modellashtiriladi. Masalan, suv resurslarini mavjud bo'limida taqsimlashda resurs hajmi, talab va ekologik ma'lumotlar hajmi hamda optimal taqsimot resurslari.

Bundan tashqari, MATLAB muhitida vaqtga bogliq geografik jarayonlarni tahlil qilish uchun ham mavjud. Aholi sonining o'sishi, migratsiya jarayonlari yoki hududiy iqtisodiy iqtisodiy dinamikasi vaqt bo'yicha modellashtiriladi va optimallashtiriladi. Bu esa uzoq muddatli strategik muammolarni hal etishda muhim kasb etadi.

Amaliylar shuni ko'rsatadiki, MATLAB orqali geografik optimal boshqaruv masalalarini yechish yuqori aniqlik va boshqaruvni ta'minlash. Dasturiy muhit foydalanuvchiga turli xil fayllarni sinab ko'rish, parametrlarni o' tugmasi yordamida tezkor tahlil qilish imkonini beradi. Bu esa geografik asboblarni boshqarishda ilmiy qarorlar qabul xizmat qiladi.

Xulosa qilib aytganda, optimal boshqaruv masalalarini MATLAB muhiti orqali geografik tizimlarga tatbiq etish zamonaviy va samarali boshqarish. Ushqariladigan hudud geografiyasi, ilmiy va ilmiy resurslarni boshqarish sohalarida muhim-amaliy korxonaga ega bo'lib, magistrlik sohalarida muhim-amaliy hududni chuqur tadqiq etishga loyiqdir.

Zamonaviy geografik ustida fazoviy ma'lumotlar bilan ishlash katta ahamiyatga ega kasb etadi. Geografik axborot tizimlari (GAT) hududiy jarayonlarni shaklda ifodalash, saqlash va tahlil qilish qiladi. Optimal boshqaruv masalalarini geografik muhitga tatbiq etishda GAT va MATLAB o'ziga tegishli integratsiya samarali dasturlar beradi. Chunki GAT fazoviy ma'lumotlarnilaydi, MATLAB esa ularni matematik modellashtirish va optimallashtirish tayyorlaydi.

Geografik ma'lumotlar ko'pincha koordinatalar, relyef omillar, iqlim ko'rsatkichlari, yer resurslari va demografik parametrlar kabi ko'rsatkichlar ma'lumotlardan iborat bo'ladi. Ush ma'lumotlar MATLAB muhitiga import qilinib, raqamli massivlar ko'rinishida qayta ishlanadi. hududiy tizimning modeli shakllantiriladi va optimal matematik boshqaruv masalasi qo'yiladi.

Masalan, qishloq xo'jaligi resurslarida yer resurslaridan samarali yuklarni ta'minlash xo'jalik ekin maydonlarini optimal taqsimlash masalalari qaralishi mumkin. Bunda tuproq undorligi, suv bilan ta'minlanganlik, transport infratuzilmasi va iqtisodiy foyda ko'rsatkichlari bo'yicha mahsulotlar. MATLAB yordamida ushbu parametrlar asosidagi funksiyasi tuziladi va optimal variant yaratiladi. Bu hududiy foydalanishni nazoratga xizmat qiladi.

Ekologik jarayonlarni boshqarishda ham optimal muhim yuk ega. Masalan, atmosfera ifloslanishini qo'llab-quvvatlash, hududlarni tozalash yoki sanoat ob'ektlarini qo'llab-quvvatlash masalalarida mezonli optimallashtirish talab qilinadi. MATLAB muhitida bir nechta maqsadli funktsiyalarini o'z ichiga olgan holda ushlab turilishi mumkin. Bu esa



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026"

iqtisodiy samarani ta'minlash bilan birga iqtisodiy samaradorlikni ham saqlashga yordam beradi.

Geografik tizimlarda noaniqlik omili ham muhim o'rin tutadi. Iqlim o'zlarining, migratsiya oqimlari bozor sharoitlari o'zgarish kabi qulay modellarga ta'sir ko'rsatadi. MATLAB'da sezgirlik tahlili (sensitivity analysis) o'tkazish orqali parametrlarning natijalariga ta'sir qiladi. Bu esa boshqaruv qarorlarini qabul qilishda ularni boshqa tahrir qiladi.

Optimal boshqaruv masalalarini geografik tizimlarga tatbiq etishda diskret va uzluksiz modellar qo'shish mumkin. Diskret modellar ko'pincha alohida birliklar sifatida ko'rib chiqadi, masalan, viloyatlar yoki tumanlar kesimida. Uzluksiz modellar esa fazoviy maydonni yagona matematik muhit sifatida tahlil qiladi. MATLAB har ikkala modellar bilan ishlaydi, bu esa tadqiqot doirasini oladi.

Transport-logistika tizimlarini optimallashtirish geografik optimal boshqaruvning muhim yo'nalishlaridan biridir. Yuk va yo'lovchilarni minimal xarajat bilan tashkil etish, yo'nalishlarni optimallashtirish va infratuzilni samarali foydalanish kabi masalalar MATLAB yordam yechiladi. Bu jarayonda sarflangan masofa, vaqt transport sig'imi va iqtisodiy foyda kiritiladi. Geografik jarayonlarni modellashtirishda vizuallashtirish jarayoni ham. MATLAB grafik ishlab chiqarish, dasturni diagrammalar uch o'lchamli sirtlar va konturlarni ko'rishda tasvirlash mumkin. Bu esa olingan optimal usullarni tahlil qilish va ulardan foydalanishga joriy etishda qulaylik yaratish.

Tadqiqotlar ko'rinishidagi, MATLAB asosida ishlab chiqarilgan optimal boshqaruv modellarini real statistik ma'lumotlar bilan boyitish orqali hududiy ma'lumotlar strategiyalarini ilmiy asosda ishlab chiqarish mumkin.

Bunday korxonalar davlat boshqaruvi organlari, tashkilot tashkilotlari va ilmiylar uchun katta amaliy ishlar ega.

Umuman olganda, geografik asboblarni optimal boshqarish masalalarini MATLAB tadqiqot muhiti asosidagi tahlil qilish zamonaviy ilmiy tadqiqotlar bo'lib, u yuqori aniqlikdagi baholash, modellashtirish va tezkor tahlilni ta'minlash. Bu esa magistrlik dissertatsiyasiga chuqur ilmiy izlanish olib borish va amaliy yordam uchun mustahkamologik metodik ishlar.

XULOSA

Mazkur tezisda optimal boshqaruv nazariyasi masalalarini amaliy dasturiy paketlar yordamida yechishning asosiy jihatlari yoritildi. Tadqiqot natijalari MATLAB va Geo-Gebra kabi hisoblash muhitlari optimal boshqaruv masalalarini yechishda samarali vosita ekanligini ko'rsatdi.

Ushbu paketlar yordamida murakkab dinamik tizimlarni modellashtirish, boshqaruv parametrlarini optimallashtirish va natijalarni tahlil qilish imkoniyati mavjud.

Olingan xulosalar magistrlik dissertatsiyasi doirasida optimal boshqaruv nazariyasini chuqurroq o'rganish va uni amaliy masalalarga tatbiq etishda muhim ahamiyat kasb etadi.



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026 "

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Pontryagin L.S., Boltyanskiy V.G., Gamkrelidze R.V., Mishchenko E.F. The Mathematical Theory of Optimal Processes. – Wiley, 1962.
2. Bellman R. Dynamic Programming. – Princeton University Press, 1957.
3. Kirk D.E. Optimal Control Theory: An Introduction. – Dover Publications, 2004.
4. Bryson A.E., Ho Y.C. Applied Optimal Control. – Hemisphere Publishing, 1975.
5. Rao S.S. Engineering Optimization: Theory and Practice. – Wiley, 2009.
6. MathWorks. MATLAB Optimization Toolbox User's Guide. – 2023.
7. GeoGebra. FullAppWin 2024-Toolbox UserGuide Sys. Inc. – 2024.