

DIFFERENSIAL TENGLAMALARNI SONLI YECHISH USULLARI.

Nabiyeva Dilorom Temurovna

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

Samarqand filiali 2-bosqish magistranti

Ilmiy rahbar: professor Indiaminov R.SH

Annotatsiya: *Ushbu maqolada ba'zi matematik modellarini hisoblash jarayonlarida differensial tenglamalardan foydalanishning chegaraviy shartlarni qanoatlantiruvchi yechimlarini topish imkoniyatlari tahlil qilindi.*

Kalit so'zlar: *differensial tenglamalar, ob'yektlar, modellar, dasturiy vositalar, tadqiqotlar, texnologik jarayonlar.*

Аннотация: *В данной статье проанализированы возможности использования дифференциальных уравнений в вычислительных процессах некоторых математических моделей для нахождения решений, удовлетворяющих предельным условиям.*

Ключевые слова: *Дифференциальные уравнения, объекты, модели, программные средства, исследования, технологические процессы.*

Annotation: *In this article, we analyzed the possibilities of finding solutions that satisfy the boundary conditions of the use of differential equations in the computational processes of some mathematical models.*

Keyword: *Differential equations, objects, models, software tools, research, technological processes.*

Bugungi kunda zamonaviy telekommunikatsiyaning ko'pgina ob'yektlarida yuz beradigan ba'zi matematik modellarini hisoblash jarayonlarning usullari va kompyuterlarning dasturiy vositalari yordamida tahlil qilish dolzarb muammo bo'lib qolmoqda. Kompyuterlarning zamonaviy imkoniyatlari hisoblash usullari va imkoniyatlari bilan birgalikda tadqiqot jarayonlari va obyektlarining shu paytgacha texnologik jarayonlarni noma'lum xususiyatlarini ochishga va, shu asnoda, takomillashtirishga xizmat qilmoqda.

Tabiiy fanlar va muhandislik hisoblarining ko'plab tadqiqotlarida differensial tenglamalarning berilgan chegaraviy shartlarni qanoatlantiruvchi yechimlarini topish talab etiladi. Boshlang'ich yoki chegaraviy masalalarni yechish - bu juda keng ma'noda bo'lib, ular aniq analitik usullar va taqribiy sonli usullardir. Ko'plab sohalardagi jarayonlarning matematik modeli oddiy yoki xususiy hosilali differensial tenglamalar nomi bilan yuritiladi. Ushbu maqolaning mavzusi ham hisoblash usullari va kompyuterning ilmiy tadqiqot ishlarida qo'llanilishiga bog'liq bo'lib, o'quv-uslubiy, ilmiy va amaliy jihatdan dolzarbdir. Eng ko'p tarqalgan Koshi masalasi bu boshlang'ich shart bilan berilgan masalalardir.

Ana shu boshlang'ich shartlar asosida masalani yechish jarayoni osonroq bajariladi. Boshqa turdagi masalalar - chegaraviy masalalar (masalan, chekli shartlar yoki oraliq nuqtalarda shartlari berilgan masalalar) - maxsus uslublar yordamida yechiladi, xususan

ularning ba'zilariga unga ekvivalent bo'lgan boshlang'ich shartli masalalarga keltirib yechiladi. Bunday masalalarni yechish usullarining ikkita guruhi mavjud: bir qadamli va ko'p qadamli usullar. Birinchi guruhga kiruvchi usullar funksiyaning keyingi nuqtadagi qiymatini topish uchun uning dastlab bitta nuqtadagi, ikkinchi guruhda esa bir nechta nuqtadagi qiymati berilishini talab qiladi.

Ushbu maqolada birinchi tartibli oddiy differensial tenglamalarni bir qadamli sonli usullar yordamida taqribiy yechish masalasi qaraladi. Ushbu ishning maqsadi - bu bakalavr talabalarga birinchi tartibli oddiy differensial tenglamalarni va tenglamalar sistemasini, ularni yechish usullarining qisqacha nazariy ma'lumotlarini, ularni sonli yechishning bir qadamli usullarini, ularning algoritmini, hisob dasturini yaratishni, har xil qiziqarli amaliy masalalarni sonli yechishni, Koshi masalasini bir qadamli usullar bilan sonli yechishda matematik paketlardan samarali foydalanishni o'rgatish. Birinchi tartibli oddiy differensial tenglamalar bilan berilgan Koshi masalalarini bir qadamli sonli usullardan foydalanib taqribiy yechishda bu bo'limlarda qo'llaniladigan usullarni bilish zarur. Ular hisoblash usullarining asosiy bo'limlarida qo'llaniladigan elementar almashtirishlar va hisoblashlarning buyruqlaridan foydalanish imkonini beradi. Amalda ixtiyoriy matematik paket yordamida amalga oshirish mumkin bo'lgan "elementar" hisoblashlar va almashtirishlar zanjiri murakkab masalalarni ham yechish imkonini beradi (masalan, Koshi masalasi, chegaraviy masalalarni yechish). Ushbu maqolada birinchi tartibli oddiy differensial tenglamalar bilan berilgan Koshi masalasi yuqori aniqlikdagi bir qadamli sonli usullar bilan taqribiy yechilgan; tadbir uchun mexanikaga oid aniq amaliy masalalar sonli yechilgan; sonli hisob algoritmi yaratilgan; hisob dasturi matematik paketlarda tuzilgan, natijalar aniq yechimlar bilan taqqoslangan. Ushbu maqola talabalarga "Sonli usullar va dasturlash" fanini yanada chuqurroq o'zlashtirishga yaqindan yordam beradi. Ushbu maqoladan turdosh ta'lim yo'nalishlar bakalavr talabalari hamda fakultet magistrantlari, yosh ilmiy xodimlar va tadqiqotchilar ham foydalanishlari mumkin. Ushbu maqolani tayyorlash jarayonida rus va ingliz tillaridagi bir qator darslik va o'quv qo'llanmalardan hamda Internet tarmog'idagi katta hajmdagi ma'lumotlardan bevosita foydalanildi. Ushbu adabiyotlar ro'yxati maqolaning oxirida keltirildi. Maqolani kamchiliklarini bartaraf etishga va uning sifatini oshirishga qaratilgan barcha fikr va mulohazalarni minnatdorchilik bilan qabul qilamiz.

Tabiiy fanlar va muhandislik hisoblarining ko'plab tadqiqotlarida differensial tenglamalarning berilgan chegaraviy shartlarni qanoatlantiruvchi yechimlarini topish talab etiladi. Boshlang'ich yoki chegaraviy masalalarni yechish - bu juda keng ma'noda bo'lib, ular aniq analitik usullar va taqribiy sonli usullardir. Analitik usullar bilan biz differensial tenglamalar fanidan tanishmiz. Bu usullar faqat tor doiradagi tenglamalar sinfinigina yechish imkonini beradi. Xususan, bu usullar o'zgarmas koeffitsiyentli ikkinchi tartibli chiziqli differensial tenglamalarni yechishda keng qo'llaniladi. Bunday tenglamalar ko'plab fizik jarayonlarni tadqiq qilishda uchraydi, masalan tebranishlar nazariyasida, qattiq jismlar dinamikasida va shunga o'xshash. Taqribiy usullar kompyuterlar paydo bo'lganidan ancha avval ishlab chiqilgan. Hozirgi kunda ham ularning ko'pchiligi amaliyotda o'z mazmunini yo'qotgani yo'q. Taqribiy usullar umumiy holda ikki guruhga bo'linadi: taqribiy-analitik usullar (boshlang'ich yoki chegaraviy masalaning berilgan kesmadagi taqribiy yechimini biror funksiya ko'rinishida izlash); sonli yoki to'r usullar (boshlang'ich yoki chegaraviy masalaning berilgan

kesmadagi taqribiy yechimini qurish). Zamonaviy hisoblash texnikasi va yig'ilgan hisoblash tajribalari differensial tenglamalarning katta va murakkab masalalarini taqribiy yechish imkonini bermogda. Sonli hisoblashlarda eng muhim jihat bu yetarlicha aniqlikda izlanayotgan taqribiy yechimga erishishdir. Bu aniqlikning muhim jihatlari esa EHMdan foydalanish aniqligi, kiritilayotgan ma'lumotlarda yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatoliklar va yaxlitlash natijasida paydo bo'ladigan xatoliklardan qutilishdir. Hozirgi kunda ko'plab zamonaviy matematik paketlar mavjudki, ular oddiy differensial tenglamalarni yetarlicha aniqlikda ham analitik va ham sonli yechib berish imkoniyatga ega. Buning uchun esa oddiy differensial tenglamalarni taqribiy yechishning hisoblash usullari va ularning xususiyatlari bilan yaqindan tanishishni talab qiladi. SHu bilan birga shunday masalalar ham uchraydiki, ularni mavjud usullar bilan emas, balki ularning modifikatsiyasi, yangi uslubi va algoritmi bilan yechish lozim bo'ladi. Umuman olganda, oddiy differensial tenglama bilan berilgan chegaraviy masala: yagona yechimga ega; yechimga ega emas; bir nechta yoki cheksiz ko'p yechimga ega bo'lishi mumkin.

Bu esa ularning ilojisiz murakkablashuviga sabab bo'ladi. Bunday matematik modellarni ishlatish, ular asosida loyiha ko'rsatkichlarining xususiyatlarini tasvirlovchi yechim olish ham o'z navbatida murakkablashadi. Matematik modellarni tashkil qiluvchi algebrlik, differensial, integral, integrodifferensial va boshqa tenglamalarni yechish usullari yetarli darajada takomillashmagan. Ayrim maxsus kurslarda keltiriladigan aniq, analitik usullar faqat xususiy ko'rinishdagi, sodda tenglamalarning yechimini topish imkonini beradi xolos. Sonli usullar esa umumiyoq, ancha murakkab tenglamalarning yechimlarini topishga imkon beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad, Matlab, Maple (Самоучитель). – М.: ИТ Пресс, 2006. – 496 с.
2. Арушанян О.Б., Залёткин С.Ф. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений на Фортране. – М.: Изд-во МГУ, 1990.– 336 с.
3. Дьяконов В.П. Справочник по применению системы РС MATLAB. – М.: «Физматлит», 1993. – С. 112. – ISBN 5-02-015101-7
4. Дьяконов В.П. Компьютерная математика. Теория и практика. – СПб: «Питер», 1999, 2001. – С. 1296. – ISBN 5-89251-065-4
5. Дьяконов В.П. MATLAB 6/6.1/6.5 + Simulink 4/5. Основы применения. Полное руководство пользователя. – Москва.: «СОЛОН-Пресс», 2002. – С. 768. – ISBN 5-98003-007-7