

IKKI KOMPONENTLI MUHITLARDA NOCHIZIQLI FILTRATSIYA JARAYONLARINI MATEMATIK MODELLASHTIRISH

Shavkatova Go'zal Shavkatovna

O'zbekiston milliy universiteti magistranti,

[http://guzal.shavkatova.@gmail.com](mailto:guzal.shavkatova@gmail.com)

+998977489956

Hozirgi kunda nochiziqli jarayonlarni sonli modellashtirish, shu jumladan, global yechimlarning mavjud bo'lish shartlarini topish, chekli tezlikda tarqalishini aniqlash, effektiv sonli sxemalarni taklif qilish va asoslash, chiziqsiz jarayonlarni sonli o'rganish muhim masalalar hisoblanadi. Jahon miqyosida, jumladan Italiya, Germaniya, Ispaniya, Xitoy, AQSH, Buyuk Britaniya, Fransiya, Avstriya va boshqa mamlakatlarda fanning mexanika, fizika, texnologiya, biofizika, biologiya, ekologiya, tibbiyot va boshqa turli sohalarida uchraydigan, nochiziqli differensial tenglamalar orqali ifodalanuvchi hodisa va jarayonlarning matematik modellarini o'rganishga katta qiziqish borligi kuzatilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi PF-4947-son «O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida»gi, 2018-yil 19-fevraldagi PF-5349-son «Axborot texnologiyalari va kommunikatsiyalar sohasini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi Farmonlari, 2018-yil 27-apreldagi PQ-3682-son «Innovatsion g'oyalar, texnologiyalar va loyihalarni amaliy joriy qilish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari» hamda ushbu sohada qabul qilingan me'yoriy-huquqiy hujjatlarda 6 nazarda tutilgan maqsad va vazifalarni amalga oshirishga muayyan darajada xizmat qiladi. Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishi-ning ustuvor yo'nalishlariga bog'liqligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining IV. «Axborotlashtirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirish» ustuvor yo'nalishi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning vazifalari: manba yoki yutilish holatidagi nochiziqli issiqlik tarqalish tenglamasining matematik modeli uchun turli yangi xossalarni aniqlash; o'zgaruvchan zichlikka ega bo'lgan manba yoki yutilish holatida nochiziqli issiqlik tenglamasining matematik modeli uchun birinchi va ikkinchi kritik eksponentlarni aniqlash hamda matematik model xossalarini tadqiq qilish; o'zgaruvchan zichlikka ega bo'lgan yutilish holatidagi nochiziqli issiqlik tenglamasi yechimlarining asimptotikasini tahlil etish; Koshi masalasining umumlashtirilgan yechimlari, yutilish va o'zgaruvchan zichlikka ega bo'lgan tenglamalar sistemasi uchun yechim



baholari hamda asimptotikasini o'rganish; o'zgaruvchan zichlik, manba yoki yutilish ta'sirida parabolik tenglama va yarimchiqizli tenglamalar sistemalari bilan tavsivlanuvchi issiqlik o'tkazuvchanlik jarayonlarini matematik modellarining nochiziqli sifat xossalarini o'rganish uchun sonli sxemalarni qurish hamda nochiziqli masalalarni sonli yechish uchun hisoblash sxemalari, usullari, algoritmlari va dasturlar majmuini ishlab chiqish va yechimlarni vizualizatsiya qilish. Tadqiqot obyekti chiziqsiz parabolik tenglamalar va sistemalar bilan tasvirlangan nochiziqli issiqlik o'tkazuvchanlik jarayonlari hisoblanadi.

Tadqiqotning predmeti. Issiqlik o'tkazuvchan muhitning bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan holda, tezligi vaqtga bog'liq bo'lgan konvektiv ko'chish ta'sirida ikki karra nochiziqli ko'rinishdagi masalalarni matematik modellarini sonli-analitik tadqiq etish usullari hamda amaliyoti. Tadqiqot usullari. Avtomodel va taqribiy avtomodel usullar, turli xil yechimlarni qurish va tahlil qilish uchun chiziqsiz ajratish usuli, yechimni taqqoslash teoremlari, nochiziqli differensial tenglamalarni yechish uchun etalon tenglamalar usullari, yechimlarni baholash usullari, sonli sxemalarni yaratish uchun ayirmali sxemalar qurish va asoslash, iteratsiya va hisoblash usullari ishlatilgan. Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat: etalon tenglamalar usuli yordamida ikki karra nochiziqli tenglama bilan ifodalanuvchi issiqlik o'tkazuvchanlik jarayonlarining matematik modeli ishlab chiqilgan; yechimlarni taqqoslash prinsipi asosida manba yoki yutilish ta'sirida nochiziqli muhitda yangi effektlar: issiqlik tarqalish tezligi chekliligi va cheksizligi, fazoviy lokallashi shartlari, shu jumladan, kritik va singulyar hollari aniqlangan; avtomodel tenglamalar yordamida nochiziqli issiqlik tarqalish tenglamasi uchun birinchi va ikkinchi kritik eksponentialari dalillangan; nochiziqli parabolik tenglama va yarimchiziqli tenglamalar sistemasi bilan tasvirlanuvchi issiqlik tarqalish jarayonini o'zgaruvchan zichlik, yutilish yoki manba ta'sirida kritik, singulyar hollari uchun yechim asimptotikasini o'rnatishga mo'ljallangan yechimlarni taqqoslash prinsipi, chiziqsiz ajratish usuli, ularni sonli 8 yechish uchun ishlatiladigan Samarskiy-Sobol, o'zgaruvchan yo'nalishlar usullari takomillashtirilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari. Nochiziqli o'zgaruvchan zichlikka ega bo'lgan nochiziqli muhitlarda yuzaga keladigan effektlarni topish uchun masalaning, chegaraning, bo'sh chegaraning va uning atrofidagi yechimning asimptotik formulalari hamda baholari topildi, konservativ ayirmali sxemalar taklif etildi, iteratsion jarayonlar qurildi va dasturiy majmua ishlab chiqildi. Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqotning ilmiy ahamiyati shu kabi



muammolarni hal qilishda nochiziqli matematik modellar uchun Koshi masalasining xususiyatlarini qo'llash mumkinligi va olingan natijalar ham nochiziqli issiqlik o'tkazuvchanlik muammolarini o'rganishda, nochiziqli issiqlik tarqalishining turli jarayonlarini modellashtirishda, magnit gidrodinamikada, gaz va suyuqlik filtratsiyasida, Nyuton bo'lmagan suyuqliklar nazariyasida, neft va gaz masalalarini yechishda qo'llash mumkinligi bilan asoslanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Aripov M.M., Mukimov A.SH., Djabbarov O. On the properties of a radially symmetric self-similar solution of a nonlinear heat conduction equation with a source // Journal of Physics: Conference Series, 2021. Vol. 1789. – P. 012010 (№ 3; Scopus; IF=0,7).
2. Aripov M., Mukimov A., Mirzayev B. To Asymptotic of the Solution of the Heat Conduction Problem with Double Nonlinearity with Absorption at a Critical Parameter // Mathematics and statistics, 2019. Vol. 7. Issue 5. – P. 205-217 (№ 3; Scopus; IF=1).
3. Aripov M., Mukimov A., Sayfullayeva. To Asymptotic of the Solution of the Heat Conduction Problem with Double Nonlinearity, Variable Density, Absorption at a Critical Parameter // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 2019. Vol. 9. Issue 1. – P. 2278-3075 (№ 3; Scopus; IF=0,6).
4. Aripov M.M., Mukimov A. Asymptotics of solutions and numerical simulation of the nonlinear heat conductivity problem with absorption and variable density // Bulletin of Nuuz: Mathematics and Natural Sciences, 2019. Vol. 2. Issue 3. – P. 152-164 (Oliy attestatsiya rayosatining 2020-yil 30-iyuldagi 283/7.1-son qarori).
5. Aripov M.M., Mukimov A. Asymptotic behavior of solutions of semilinear parabolic systems at the critical parameter // Bulletin of the Institute of Mathematics, 2021. Vol. 4. Issue 3. – P. 1-11 (01.00.00. № 6). 43
6. Aripov M.M., Mukimov A. An asymptotic solution radially symmetric selfsimilar solution of nonlinear parabolic equation with source in the second critical exponent case // Acta Nuuz, 2017. Vol. 2. Issue 2. – P. 21-30 (01.00.00. № 8).
7. Арипов М.М., Мукимов А.Ш. Асимптотика решения задачи теплопроводности с нелинейностью и переменной плотностью при критической экспоненте // Доклады академии наук, 2019. – № 6. – С. 3-6 (05.00.00. № 7).

