

SOLITONLAR VA ULARNING TARQALISHI

Erdanayev Shahzod Abdumalik o'g'li

Termiz davlat universiteti magistranti

Annotatsiya: Ushbu ishda solitonlar va uning harakati bo'yicha qisqacha fikr yuritiladi. Hususan bu tushunchaning paydo bo'lishi tarixi va matematik jihatdan asoslanguncha bo'lgan davr qisqacha bayon etiladi

Kalit so'zlar: KdV tenglamasi, soliton, yakka to'lqin, uzatish to'lqini.

KdV tenglamasi shotlandiyalik dengiz muhandisi Jon Skott Russell tomonidan ilgari kuzatilgan hodisani tushuntirishga urinish uchun olingan. 1834 yilda Edinburg va Glazgo o'rtasidagi Union kanalida Skott Russell ajoyib kashfiyot qildi. U otda kanal yoqalab borayotganda kanal bo'ylab suzib borayotgan qayiqni kuzatadi. Shunda qayiq qo'qqisdan to'xtaydi, lekin kanalda qayiqni to'xtatib qo'yadigan darajada oqim yo'q edi. So'ngra qayiq tepaga ko'tariladi, shundan so'ng qayiq hosil bo'lgan to'lqin uzra tezlanuvchan harakat qila boshlaydi. Skott Russell qayiq harakatini bir necha milgacha kuzatib boradi, bu to'lqin qayiqni bir necha mil uzoqlikkaga surib boradi. U bu hodisani "Uzatish to'lqini" (Wave of Translation) deb nomlaydi.

Bu yolg'iz suv to'lqinining birinchi kuzatilishidir. Skott Russell laboratoriya tajribalarida hodisani takrorlash uchun ko'p vaqt sarflaydi. U kichik suv kanali quradi, uning oxirida u turli usullarda, ilgari kuzatgan turdagi yakka to'lqinlarga o'xshash to'lqinlarni hosil qildi. 1-rasmda Skott Russellning o'z tajribalarining rasmlari ko'rsatilgan.

O'sha vaqtda suv to'lqinlari uchun asosiy matematik nazariya chiziqli turda edi. Xususan, mashhur matematik va suyuqlik dinamikasi olimlari, Kembrij universitetida kafedra mudirlari ser Jorj Gabriel Stokes va Ser Jorj Biddell Ayrilar Russellning nazariyalarini qabul qilmadilar, chunki ular suyuqlik harakatining matematik / fizik qonunlariga zid deb hisoblashdi. Darhaqiqat, agar faqat chiziqli dispersiv tenglamalarni hisobga olsak, butun chiziq bo'ylab yolg'iz harakatlanuvchi to'lqinlar mumkin emasligini aniqlaydi. Chiziqli KdV tenglamasi uchun har qanday to'lqin vaqt o'tishi bilan tarqaladigan turli xil to'lqin sonlaridagi davriy harakatlanuvchi to'lqinlarning superpozitsiyasidir.

