ИССИҚЛИК ТЕНГЛАМАСИНИНГ СИММЕТРИЯ ГРУППАСИ СОНЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

Нарманов Отабек Абдигаппарович [1].,
Бегимов Ўктам Иброгимович [2].,
Рахмонова Нилуфар Нормуродовна [3].,
Камалова Севара Джабборбергановна [4]
[1,3,4]*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti*
[2]*Alfraganus universiteti*
otabek.narmanov@mail.ru

Аннотация: *Бир ўлчовли иссиқлик тенгламалари учун аниқ ечимларни топиш учун дифференциал тенгламалар системасининг симметрия группасидан фойдаланишга бағишланган.*

Калит сўзлари: *Симметрия группаси, Ли алгебраси.*

Иссиқлик ўтказиш коэффициенти чизиқли бўлмаган квазичизиқли иссиқлик тенгламаси бошқа кўплаб жараёнларни ҳам тавсифлайди, масалан, ғовакли муҳитда газ ҳаракати, диффузия, қўшимча иссиқлик манбаи мавжуд эмас тахмини остида иссиқлик узатиш каби жараёнларни ишлатилади. Иссиқлик ўтказувчанлиги коэффициенти ҳароратнинг чизиқли бўлмаган функцияси бўлган ҳол илмий дадқиқотларда катта қизиқиш уйғотмокда. Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, иссиқликнинг ўтказувчанлиги жуда кенг параметрлар диапазонида ҳароратнинг даражали функцияси билан тавсифланиши мумкин[1-2].

Ўлчовлар назариясини қўллаш орқали олинган ўзига хос ечимлар автомодел ечимлар деб аталади. Умумийроқ ёндашув шуни кўрсатадики, автомодел ечимлар - бу инвариант ечимлар деб аталадиган ечимларнинг хусусий ҳоли бўлиб, уларнинг кўриниши дифференциал тенгламалар гурух хусусиятлари назарияси алгоритмлари ёрдамида аниқланиши мумкин.

Барча инвариант ечимларнинг умумий хусусияти шундан иборатки, бир ўлчовли ҳолда хусусий ҳосилали дифференциал тенгламалар системаси учун қўйилган масалани оддий дифференциал тенгламалар учун қўйилган масалага олиб келиш мумкин.

Ҳозирги кунда дунёда замонавий математиканинг долзарб муаммоларидан бири бу ғовакли муҳитда иссиқлик ва бошқа газларнинг тарқалиши муаммосини ўрганишдир. Бу жараёнларни тавсифловчи реал физик жараёнларни ўз ичига олган аниқ ечимларни ечимларни ўрганиш ва топиш жуда муҳимдир.

Мамлакатимизда математиканинг долзарб муаммоларига, хусусан, табиий жараёнларда илмий ва амалий қўлланиладиган математик модел-лаштириш масалаларига алоҳида эътибор берилмоқда. Шу жумладан, физик ва химик жараёнларни математик моделлаштиришда “Математик физика, амалий математика ва математик моделлаштириш, Дискрет тузилмалари” фанларининг устувор йўналишлари бўйича юқори рейтингга эга бўлган мамлакатлар даражасида илмий изланишларни кучайтириш бу соҳадаги фаннинг асосий вазифалари ва йўналишлари этиб белгиланди[1-2].

$$u_t = (k(u)u_x)_x \qquad (1)$$

```
> restart;

> with(PDEtools):with(ODETools):with(plots):
> PDE:=diff(u(t,x),t)=diff(u(t,x)^(-1/2)*diff(u(t,x),x),x)+u(t,x)^(-5/2);
```

$$PDE := \frac{\partial}{\partial t}u(t,x) = -\frac{1}{2}\frac{\left(\frac{\partial}{\partial x}u(t,x)\right)^2}{u(t,x)^{3/2}} + \frac{\frac{\partial^2}{\partial x^2}u(t,x)}{\sqrt{u(t,x)}} + \frac{1}{u(t,x)^{5/2}}$$

> IBC3 := {u(0,x)=exp(-x^2),u(t,2)=exp(-4-t^2),u(t,0)=exp(-t^2)};

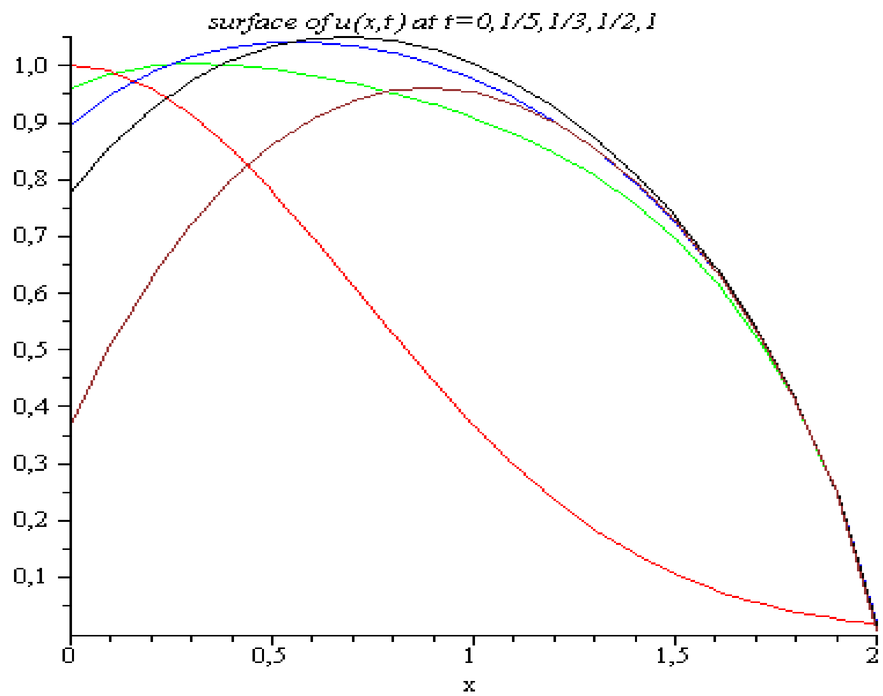
$$IBC3 := \left\{u(0,x) = \mathrm{e}^{-x^2}, u(t,2) = \mathrm{e}^{-4-t^2}, u(t,0) = \mathrm{e}^{-t^2}\right\}$$

> smod3 := pdsolve(PDE, IBC3, type=numeric,range=0..2,method= ForwardTimeCenteredSpace,time=t, timestep=1/20000);

```
smod3 := module( )
    export plot, plot3d, animate, value, settings;
    ...
end module
```

From this solution a series of plots at different times can be generated and displayed in the same plot.

> p1 := smod3:-plot(t=0,colour=red):
p2 := smod3:-plot(t=1/5,colour=green):
p3 := smod3:-plot(t=1/3,colour=blue):
p4 := smod3:-plot(t=1/2,colour=black):
p5 := smod3:-plot(t=1,colour=brown):
plots[display]({p1,p2,p3,p4,p5},
title=‘surface of u(x,t) at t=0,1/5,1/3,1/2,1’);

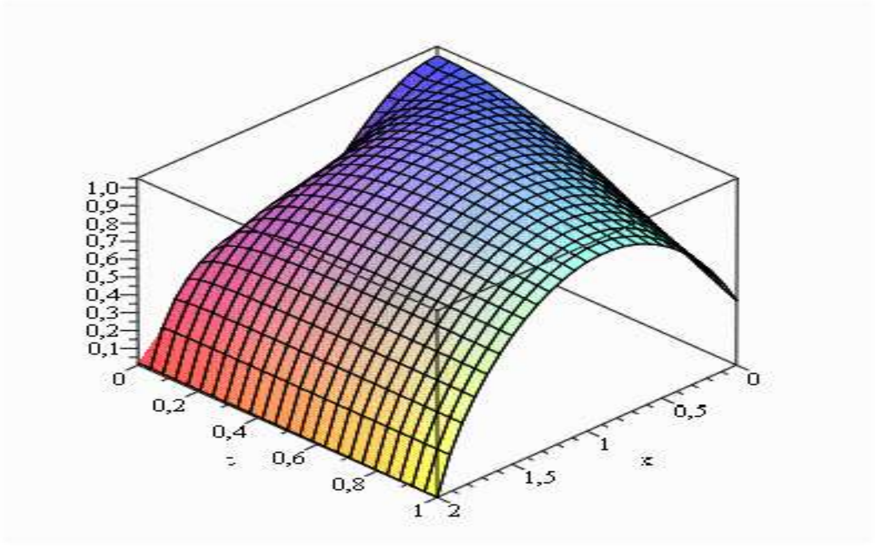


```
> smod3:-value(t=1,output=listprocedure);
>
> uval := rhs(op(3,%));
>
> fsolve(uval(x)=1/2,x=0..2);
>
> smod3:-plot3d(t=0..1,x=0..2,axes=boxed);
>
```

$$[t = 1., x = \mathbf{proc}(x) \ \dots \ \mathbf{end\ proc}, u(t, x) = \mathbf{proc}(x) \ \dots \ \mathbf{end\ proc}]$$

$$uval := \mathbf{proc}(x) \ \dots \ \mathbf{end\ proc}$$

$$1.73072065$$



АДАБИЁТЛАР

1. O.A.Narmanov. Lie algebra of infinitesimal generators of the symmetry group of the heat equation // Journal of Applied Mathematics and Physics, 2018,6, pp. 373-38 https://doi.org/10.4236/jamp.2018.62035*(2-GJIF=0.54)*

2. М.М.Арипов., О.А.Нарманов. Инвариантные решение двумерного уравнения теплопроводности теплопроводности // V Международная научно-практическая конференция, Наука и образование в современном мире: Вызовы XXI века, Нур-Султан, Казахстан 10-12 декабря, 2019 Г. 98-105 стр.