

## БЮРГЕРС ТИПИДАГИ ИККИ ТЕЗЛИКЛИ ГЕДРОДИНАМИК ТЕНГЛАМА

**Maxmasoatov Muhiddin G'ayrat o'g'li**

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti,  
stajyor-o'qituvchi,  
[m.makhmasoatov@g.nsu.ru](mailto:m.makhmasoatov@g.nsu.ru)

### АННОТАТСИЯ

Ушбу тезисда турли хил суюқликлар ва газлар динамикасига оид Бюргерс типидagi икки тезликли гедродинамик тенглама ва унинг ечимлари ўрганилган. Тенгламанинг ечимлари ва графиги ҳосил қилинди.

### ABSTRACT

In this thesis, the Buergers-type two-velocity hydrodynamic equation for the dynamics of various liquids and gases and its solutions are studied. The solutions and graph of the equation were generated.

### KIRISH

Механикада, кўп ўзгаривчили фазода узилишнинг парчаланиши муаммоси ностационар тенгламаларнинг аналитик ечимларини куриш учун қўйилади. Бундай тенгламалар муайян махсус ҳолатларда, масалан, идиал газ ёки саёз сув назариясида аниқ ечимга ега. Бироқ, кўпгина жисмоний вазифалар системасининг кўп фазали табиатини ҳисобга олишни талаб қилади. Шундай қилиб, гидро - ва газ динамикасида, шунингдек аеродинамикада ва бошқа амалий соҳаларда кўп фазали ҳодисаларни тасвирлаш учун Riemann типидagi мураккаб математик тенгламалар системаларини ечиш талаб қилинади.

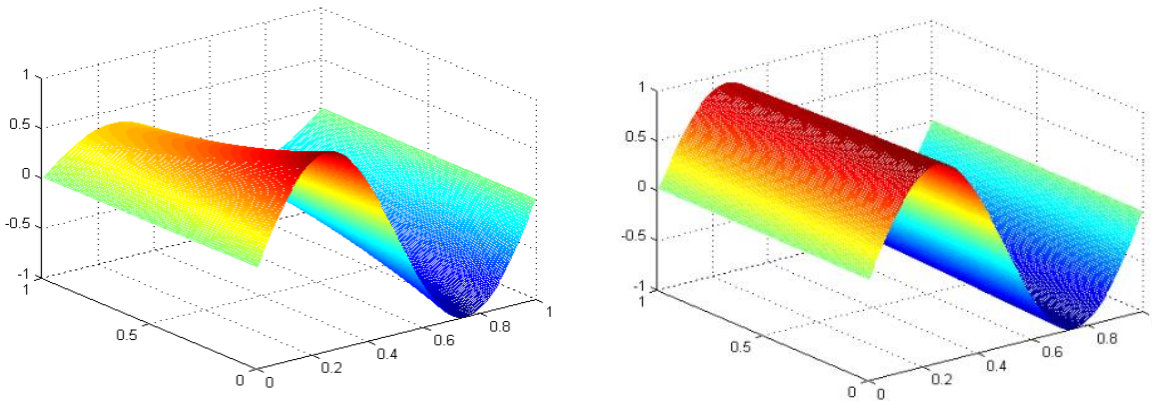
Тўлқинларнинг ночизиклигини, масалан, кучли турбулентлик билан тасвирлашнинг катта қийинлиги назариянинг кейинги ривожланиш йўлини – ночизик тасодифий тўлқинларнинг мураккаб тенгламаларини анча содда модел тенгламаларига алмаштиришни белгилаб берди. Бюргерс тенгламаси бундай модель тенгламаларига мисол бўлиб, бу системанинг махсус ҳолати сифатида ифодаланиши мумкин.

$$u_t + uu_x = \nu u_{xx},$$

(1)

a)

b)



**Рисунок 1.** (а) Вейвлет Галеркиннинг  $\nu = 0.025$ , бўлганда Бюргерс тенгламасининг графиги; (б) Вейвлет Галеркиннинг  $\nu = 0.0025$ , бўлганда Бюргерс тенгламасининг графиги

Кўп фазали мухит учун Эйлера ва Навье-Стокс тенгламалари системасининг умумлашмаси сифатида ишлатилади (қуйида).

Бир ўлчовли ҳолатда бу система қуйидагича ифодаланади. [11]

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} = \eta_1 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - bv + F, \\ \frac{\partial v}{\partial t} + v \frac{\partial v}{\partial x} = \eta_2 \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + b \frac{\rho_2}{\rho_1} u + F. \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} u_t + uu_x = \nu u_{xx} - bv, \\ v_t + vv_x = \tilde{\nu} v_{xx} + \tilde{b}u. \end{cases} \quad (1)$$

Бу ерда,  $u$  ва  $v$  зичликлари  $\rho_1$  ва  $\rho_2$  бўлган системанинг тезликлари ва  $\rho = \rho_1 + \rho_2$ , тенглик ўринли.  $\tilde{b} = \frac{\rho_1}{\rho_2} b$ ,  $b$  ёпишқоқлик коэффициенти,  $\nu$  ва  $\tilde{\nu}$  константалар икки фазодаги суюқликларни ифодалайди.

Риманн системаси (1), (2) босимсиз икки тезликли гидродинамикадир.

Бу тенгламалар системаси (1), (2) қуйидаги таъсирларни ўз ичига олади: ночизикли энергия дисперсияси, системадаги турли суюқликларни харакатини ва суюқликнинг ёпишқоқлик коэффициенти.

Бюргерс тенгламасининг оғирлик кучи ( $F(t, x) = 0$ ),  $\Pi_{[0, T]} = \{(t, x): 0 \leq t \leq N, x \in 0 < x \leq M\}$  ораликлардаги (1), (2) қурилишдаги Риманн системасини кўриб чиқамиз. Бошланғич шартлар қуйидагилардан иборат.

$$u|_{t=0} = u_0(x), \quad v|_{t=0} = v_0(x), \quad x \in (0, M]. \quad (3)$$

(1), (2) тенгламалар системасининг  $t$  бўйлаб бир marta дифференциалланувчи ва  $x$  бўйлаб икки marta узлуксиз дифференциалланувчи бўлган Коши масаласининг ечимларини қидирамиз  $u(t, x), v(t, x) \in C^{1,2}(\Pi_{[0, T]})$ .

(1) ва (2) системалар қаррали тўлқиннинг бир ярим даврини тасвирловчи оддий ечимга ега:

$$\begin{cases} u = U(t) \left(1 - \frac{\omega x}{\pi}\right), & 0 < \omega x \leq \pi, \\ v = V(t) \left(1 - \frac{\omega x}{\pi}\right), & 0 < \omega x \leq \pi, \end{cases} \quad (4)$$

Иккинчи ярим давр минтақа учун (4) ва (5) нинг давоми сифатида белгиланган-бошланғич тарзда  $-\pi \leq \omega x < 0$ .

### ХУЛОСА

Шундай қилиб, Бюргерс типигаги икки тезликли гедродинамик тенглама ва унинг ечимлари ўрганилди. Ушбу система икки суюқликли муҳит учун Навиер-Стокес системаидан босимнинг ёқлиги, қуйи системанинг ёпишқоқлиги ва сиқилмаслиги шартлари билан фарқ қилади. Таклиф етилаётган тенгламалар системанинг ҳаракатланувчи тўлқинлар кўринишидаги ечими кўриб чиқилди. Унинг ечими учун формула чизикли бўлмаган тенгламалар системаи шаклида олинди.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI: (REFERENCES)

1. [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=ru&user=mSR8wVcAAAAJ&citation\\_for\\_view=mSR8wVcAAAAJ:u-x6o8ySG0sC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=mSR8wVcAAAAJ&citation_for_view=mSR8wVcAAAAJ:u-x6o8ySG0sC)  
[https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=ru&user=mSR8wVcAAAAJ&citation\\_for\\_view=mSR8wVcAAAAJ:d1gkVwhDpl0C](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=mSR8wVcAAAAJ&citation_for_view=mSR8wVcAAAAJ:d1gkVwhDpl0C)