ISSN 2091-5446

ILMIY AXBOROTNOMA

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК SCIENTIFIC JOURNAL

2019-yil, 1-son (113) ANIQ VA TABIIY FANLAR SERIYASI
Matematika. Informatika.
Fizika. Kimyo. Biologiya. Geografiya. O‘qitish metodikasi

Samarqand viloyat matbuot boshqarmasida ro‘yxatdan o‘tish tartibi 09-25.
Jurnal 1999-yildan chop qilina boshlagan va OAK ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR **R. I. XALMURADOV, t.f.d. professor**
BOSH MUHARRIR O‘RINBOSARLARI: **H.A. XUSHVAQTOV, f-m.f.n., dotsent**
A. M. NASIMOV, t.f.d., professor

TAHRIRIYAT KENGASHI:

M. X. ASHUROV	- O‘zFA akademigi	**A. A. ABULQOSIMOV**	- geogr.f.d., professor
T. M. MO‘MINOV	- O‘zFA akademigi	**J. D. ELTAZAROV**	- fil.f.d., professor
SH.A.ALIMOV	- O‘zFA akademigi	**D. I. SALOHIY**	- fil.f.d., professor
S.N. LAKAYEV	- O‘zFA akademigi	**S. A. KARIMOV**	- fil.f.d., professor
T.RASHIDOV	- O‘zFA akademigi	**T. SH. SHIRINOV**	- tar.f.d., professor
S. S. G’ULOMOV	- O‘zFA akademigi	**M.D.DJURAKULOV**	- tar.f.d., professor
N. N. NIZAMOV	- f.-m.f.d., professor	**I. M. SAIDOV**	- tar.f.d., professor
A. S. SOLEEV	- f.-m.f.d., professor	**B. O. TO‘RAYEV**	- fals.f.d., professor
I. A. IKROMOV	- f.-m.f.d., professor	**O.M. G‘AYBULLAYEV**	- fals.f.d., professor
B. X. XO‘JAYAROV	- f.-m.f.d., professor	**J.YA.YAXSHILIKOV**	- fals.f.d., professor
I. I. JUMANOV	- f.-m.f .d., professor	**M. Q. QURONOV**	- ped.f.d., professor
E. A. ABDURAXMONOV	- k.f.d., professor	**X. I. IBRAGIMOV**	- ped.f.d., professor
N. K. MUXAMADIYEV	- k.f.d., professor	**N. SH. SHODIYEV**	- ped.f.d., professor
J. X. XO‘JAYEV	- b.f.d., professor	**E. G‘. G‘OZIYEV**	- psixol.f.d., professor
Z. I. IZZATULLAYEV	- b.f.d., professor	**SH. R. BARATOV**	- psixol.f.d., professor
Z. F. ISMAILOV	- b.f.d., professor	**B. Q. QODIROV**	- psixol.f.d., professor
S. B. ABBOSOV	- geogr.f.d., professor	**R. A. SEYTMURATOV**	- i.f.d., professor
L. A. ALIBEKOV	- geogr.f.d., professor	**B. X. TO‘RAYEV**	- i.f.d., professor

Obuna indeksi – yakka tartibdagi obunachilar uchun **- 5583,**
tashkilot, korxonalar uchun **- 5584**

MUNDARIJA/СОДЕРЖАНИЕ/CONTENTS

MATEMATIKA / МАТЕМАТИКА / MATHEMATICS		
Абсаламов Т., Файзуллаева Б., Маннонов Г.	Некоторые свойства бисингулярного интеграла коши	6
Мухтаров Я., ШодиевД.С., Умарова Ф.	Фазовые портреты плоских полиномиальных систем дифференциальных уравнений	14
Mamatov M.Sh., Zunnunova A.O.	Kvadratdagi sodda differensial o‘yinlarda quvish masalasi	20
Хасанов Г.А.	Оценки осцилляторных интегралов со специальной фазой	27
Хасанов А.Б., Маликов З., Турсунов Ф.Р.	О задаче Коши для уравнения Лапласа	31
Бегматов А.Х., Очилов З.Х., Хусанов А.З.	Задача интегральной геометрии для семейства специальных кривых	36
Икромов И.А., Усманов С.Э.	Об ограничении преобразования Фурье на развёртывающихся гиперповерхностях	43
MEXANIKA / МЕХАНИКА /		
Маматкулов М.М., Дилмуродов Н., Холмуродов А.Э., Имомназаров Х.Х.	О не существовании решений уравнений двух жидкостной среды с равновесием фаз по давлению	48
Махмудов Н.А., Шамиев М.О., Сабуров Ф.Ж., Мардонов Д.Р., Каландаров У.Х.	Продольно-радиальные колебания алюминиевой (Al-Be-Md-Cu) цилиндрической оболочки с внутренней вязкой несжимающейся жидкостью при внешних воздействиях	55
Мустофокулов Ж.А., Бегматов Т.И., Мирсаидова Г.	Численные моделирование задача диффузионного переноса вещества в элементе трещиновато-пористой среды	58
INFORMATIKA/ ИНФОРМАТИКА /INFORMATICS		
Жуманов И.И., Каршиев Х. Б.	Методика оценки и анализа эффективности алгоритмов повышения достоверности информации систем электроного документооборота	64
FIZIKA / ФИЗИКА / PHYSICS		
Хужанова Д.Ш.	Теория многофононного резонансного комбинационного рассеяния света квантовыми ямами в сильном магнитном поле	70
Jurayev B.Sh., Ajabov A.Q., Turniyazov R.K., Kurbaniyazov S., Hamraqulov F., Egamberdiyev Sh., Axunov T.	V 839 Oph o‘zgaruvchan yulduzi fotometrik tahlili	72
Махмудов С., Муминов И.Т., Муминов Т.М., Мухамедов А.К., Ниёзов Б.Х., Нурмурадов Л.Т., Сафаров А.А., Худойбердиев А.Т., Юлдошев С.К.	Радиоактивность сухих атмосферных выпадений 2018 года в Ташкенте, Самарканде и Карши	75

Ахмеджанов Ф.Р., Саидвалиев У.А., Тухтаев У.У., Назаров Ж.Т.	Параметр упругой анизотропии в кристаллах силиката висмута	77
Рахимов О., Эшбеков А.А.	n-InP материалида акцептор атомлари мажмуаларининг ҳусусий - нуқтавий нуқсонлар билан ўзаро таъсири	82
Qodirov M., Arziev Z.	Quyosh havzasida yorug‘likni issiqlikka aylantirish	85
Уринов Х.О., Жуманов Х.А., Салахитдинов А.Н., Насимов Х.М., Мирзокулов Х.Б., Хидиров А.М.	Основное состояние тонких магнитных пленок и фазовые диаграммы	90
KIMYO / ХИМИЯ / CHEMISTRY		
Kasimov Sh.A., Turayev X.X.	Mis (II) ning poliglisidil-N,N-(diaminoetil)- kaliy ditiofosfat bilan koordinasion birikmasining tadqiqoti	94
Nasimov X.M., Esanov E.A., Maxmudov I.N., Sattarova G.A., Kurbanov H.X., Raxmonov I.YA., Maxmudov N.A., Voxidov O.M.	Differensial tenglamalar mavzusida qiyinchilik darajasi yuqori bo‘lgan kimyo fani muammolarining yechim topishi	97
Mamajonov S.B., Abdullaev O.G’., Doliev F.A., Nuritdinov A.Q.	Mahalliy xom ashyo asosida olingan quruq surkov kompozitsiyalaridan metallarni qayta ishlashda foydalanish	101
Каршиев М.Т., Джалилов А.Т., Нуркулов Ф.Н., Каримов О.Т., Бердимуродов Э.Т.	Изучение на основе металлорганический олигомерных антипиренов	105
Xamrakulov Z.A., O`rozov T.S., Mulaydinov F.M., Kurbonov N.B., Aslanov A.	Dolomitdan kaltsiy - magniy xlorid olishda filtrlash jarayonini o‘rganish	107
Рузиев И.Х., Мухамадиев Н.К.	Модели хроматографического удерживания производных ряда изохинолина	113
Захидов К.А., Самаров З.У., Жавхаров Ж.Ж., Уринов О.У.	Влияние различных факторов на направление реакции алкилирования 2-амино 6-метил (фенил) пиримидин-4-онов	119
Rakhimov T.Kh., Mukhamediev M.G., Gafurova D.A., Bekchanov D.J.	Feasibility for changing of active fractions' borders of Pd -containing nanoparticles	126
Buronov A.O., Nasimov A.M., Toshboyev M.D., Mirzayev Sh.E., Toshpulatov D.T.	Eritma va gazli muhitlarda ammiak gazi monitoringi uchun zol- gel texnologiyasi asosida tayyorlangan optik sensorlar	131

J.E.Ruziyev	Tog‘lik joydagi ichimlik suvlarining mineral tarkibini analitik nazorat qilish	135
Рахматов Х.Б., Сафарова Г.Э., Юлдашев Н.Т., Фармонов Х.З.	Амперометрическое титрование благородных металлов растворами диэтиламино -4-метил-гексин -2- ола-4 в неводных средах	138
Уринов У.К., Максумова О.С., Абдуразакова Г.Т.	Синтез и исследование свойств полимера на основе тетрагидро-1,4-оксазина	140
Эшкобилова М.Э., Абдурахманов И.Э., Насимов А.М.	Некоторые метрологические характеристики полупроводникового сенсора метана	143
Орипов Э., Самаров З.У., Гаппаров А.	Изучение реакции нитровании и бромировании 2-этил-3-метил- и 2-карбометоксиаминохиназолонов-4	148
BIOLOGIYA / БИОЛОГИЯ / BIOLOGY		
Alikulov B.S.	Ayrim galofit o‘simliklar biomassasini *t.reesei* zamburug‘i ishtirokida gidrolizlash texnologiyasi	153
Xakimov N.X., Aslamova M.	Makkajo‘xorining fitonematodalari va ularning ekologik xususiyatlari	157
Jabborova M., Idrisova L., Rajamuradov Z.T.	Qishloq xo‘jalik hayvonlarini to‘la qimmatli oziqlantirilishini tashkil etish va uni nazorat qilishning imkoniyatlari	161
Nasimov X.M., Norqulov.U.M., Maxmudov I.N., Sattarova G.A., Qurbanov H.X., Raxmonov I.YA., Maxmudov N.A.	Bakteriyalarning ko‘payishini differensial tenglamalar sistemasi yordamida tahlil qilish	166
Hayitov J.Sh.	Turkiston mintaqasida o‘simlik, butasimon ekinlar va manzarali daraxtlar yangi navlarining tarqalish tarixi (XIX asr oxiri-XX boshlari)	168
Begmatova M.H.	Dalachoyning (*Heperikum perfaratum L*) morfo- biologik xususiyati	175
GEOGRAFIYA / ГЕОГРАФИЯ /GEOGRAPHY		
G‘aniyev Sh.R., Dilmurodov B., Ulug‘murodov E.	Daryolar oqimining o‘zgaruvchanligi va uni statistik baholash (Sangzor va Zominsuv daryolari misolida)	178
Karimov I.E.	Jizzax suv ombori ta’siri doirasidagi hududlarning landshaft-ekologik holati	181
Kadirov M.A., Xayitbaev A.I.	Samarqand viloyati aholisining yosh tarkibi va mehnat resurslarining o‘sishi	184
Халбеков К.А., Мягков С.С.	Оценка гидрохимического режима поверхностных водотоков Самаркандской области	187
Xoliqulov Sh.T., Fozilov A.S.	O‘zbekistonda ichimlik suvi muammosiga doir ayrim mulohazalar	192
Usmonov M.R., Jumaboev T.J., Jo‘raqulov X.J.	O`zbekistonda ekoturizmni rivojlantirishning milliy modelini yaratishning ba’zi masalalari	195
O‘QITISH METODIKASI/ TEACHING METHODOLOGY		
Aliqulov S.S. Mingbayeva Y.B.	“Yadro va zarralar fizikasida fotoemul’siya metodi” bo‘yicha amaliyot vazifalari	201

Norqulov U.M., Ruziyev E.A., Nasimov H.M., Po‘latova Z.P., Atavullayeva Sh.Sh., Kurbanova D.A.	Kimyodan mustaqil ta’limni tashkil etishning ilmiy-uslubiy asoslari	206
UNIVERSITET HAYOTIDAN		
MUALLIFLARGA		

УДК: 517.9

О НЕ СУЩЕСТВОВАНИИР ЕШЕНИЙ УРАВНЕНИЙ ДВУХЖИДКОСТНОЙ СРЕДЫ С РАВНОВЕСИЕМ ФАЗ ПО ДАВЛЕНИЮ

М.М. Маматкулов[1]., Н Дилмуродов[2], А.Э. Холмуродов[2], Х.Х. Имомназаров[3]

[1] *Национальный Университет Узбекистана*

[2] *Каршинский государственный университет,*

[3] *Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, Россия*

E-mail: imom@omzg.sscc.ru

Аннотация. Рассмотрена начально-краевая задача для систем уравнений вязких двухжидкостных сред с равновесием фаз по давлению. С помощью метода пробных функций, предложенного в работах Похожаева и Митидиери, исследуется влияние граничных и начальных условий на появление и время разрушения решений этих задач.

Ключевые слова: двухскоростная гидродинамика, начально-краевая задача, разрушение решения за конечное время.

Ikki suyuqlikli bir bosimli muhit tenglamalari yechimlarining mavjud emasligi haqida

Annotatsiya. Bir bosimli ikki qovushoqli suyuqlikli muhit tenglamalari uchun boshlang`ich-chegaraviy masala qaralgan. Poxojayev va Mitidiyeri ishlarida taklif etilgan sinov funksiyalari metodi yordamida boshlang`ich va chegaraviy shartlarning masalalar yechimlarining buzilishi va buzilish paytlariga ta`siri tadqiq etilgan.

Kalit so’zlar: ikki tezlikli gidrodinamika, boshlang`ich-chegaraviy masala, chekli paytda yechim buzilishi.

On the non-existence of solutions of equations of a two-liquid medium with the same pressure

Abstract. The initial-boundary value problem for systems of viscous two-fluid media with the same pressure in components is considered. Using the trial function method proposed in the works of Pohozhaev and Mitidieri, the influence of boundary and initial conditions on the appearance and time of destruction of solutions of these problems is investigated.

Keywords: two-velocity hydrodynamics, initial-boundary value problem, destruction of the solition, blow-up.

Введение Изучение течений вязких сжимаемых/несжимаемых жидкостей на основе решения полной системы уравнений двухскоростной гидродинамики представляется актуальным. В литературе известно очень ограниченное число случаев, допускающих аналитическое интегрирование уравнений Навье — Стокса [1, 2].

Разрушением решений (blow-up) называют стремление решения дифференциального уравнения или неравенства к бесконечности в окрестности конечных значений независимых переменных. Теория blow-up решений нелинейных дифференциальных уравнений используется для прогноза многих катастрофических явлений в физике и технике, в частности обрушения строительных конструкций [3] и фазовых переходов в модели Гинзбурга–Ландау–Аллена–Кана [4].

Одним из важнейших вопросов теории нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных является вопрос о корректности и разрушении решений. При наличии локальной разрешимости гладкое решение эволюционных уравнений может не существовать на всей временной оси, а разрушаться за конечное время. Теоретическими исследованиями явления разрушения в задачах Коши для моделей гидродинамики занимались с прошлого века [5,6].

Большая часть известных результатов в теории blow-up относится к процессам, описываемым дифференциальными уравнениями второго порядка. Метод исследования ситуации blow-up для более широкого класса задач на основе использования асимптотических априорных оценок был разработан С.И. Похожаевым и Э. Митидиери [3, 7].

Для исследования разрушения решения для системы уравнений двухжидкостной среде с равновесием фаз по давлению мы используем метод, развитый в работах С.И. Похожаева, Э.

Митидиери и В. А. Галактионова и получивший название метода пробных функций, или метода нелинейной емкости. Для подробного ознакомления с возможностями этого метода следует смотреть работы [7]-[13].

В частности, применению пробных функций специального вида в задачах гидродинамики посвящены работы [14]-[16].

Сначала проиллюстрируем подход С.И. Похожаева, Э. Митидиери на следующем простом примере [7]. Рассмотрим обыкновенное дифференциальное неравенство $k-$го порядка

$$\begin{cases} \dfrac{d^k x}{dt^k} \geq |x|^q, & t \geq 0, \\ x^{(k-1)}(0) = x_{k-1} > 0 \end{cases}$$

с $q > 1$.

А. Априорная оценка. Умножаем это неравенство на пробную функцию $\varphi \geq 0$ из класса $C_0^k(\square)$ такую, что $\varphi'(0) = ... = \varphi^{(k-1)}(0) = 0$ и $\varphi(T_1) = ... = \varphi^{(k-1)}(T_1) = 0$, где

$$\varphi(t) = \begin{cases} 1, & 0 \leq t \leq T < T_1, \\ 0, & t \geq T_1. \end{cases}$$

Тогда интегрируя по частям, получим

$$\int_0^{T_1} |x|^q \varphi dt \leq (-1)^k \int_0^{T_1} \frac{d^k \varphi}{dt^k} dt - x_{k-1}.$$

Отсюда в силу неравенства Юнга с параметром ε>0

$$ab \leq \frac{\varepsilon}{q} a^q + \frac{1}{q' \varepsilon^{q'-1}} b^{q'}, \qquad a, b \geq 0,$$

где $q' = \dfrac{q}{q-1}$, находим

$$\left(1 - \frac{\varepsilon}{q}\right) \int_0^{T_1} |x|^q \varphi dt \leq \frac{1}{q' \varepsilon^{q'-1}} b^{q'} \int_0^{T_1} \frac{\left|\varphi^{(k)}(t)\right|^{q'}}{(\varphi(t))^{q'-1}} dt - q' x_{k-1},$$

Таким образом, при любом $q > \varepsilon > 0,\ q > 1,$ мы получили априорную оценку, не зависящую от начальных значений $x(0), ..., x^{(k-2)}(0).$

Отсюда получаем

$$\int_0^T |x|^q \, dt \leq \int_0^{T_1} \frac{\left|\varphi^{(k)}(t)\right|^{q'}}{(\varphi(t))^{q'-1}} dt - q' x_{k-1},$$

поскольку (при $q > 1$) $\min_{0<\varepsilon<q} \left\{ \frac{q-1}{q-\varepsilon} \frac{1}{\varepsilon^{q'-1}} \right\} = 1$ и достигается при $\varepsilon = 1$.

Б. Нелинейная емкость. Для получения оптимальной априорной оценки введем следующую величину:

$$\operatorname{cap}(D^k, T) := \inf_{T_1 > T} \left\{ \int_0^{T_1} \frac{\left|\varphi^{(k)}(t)\right|^{q'}}{(\varphi(t))^{q'-1}} dt \right\},$$

где инфимум берется по всем пробным функциям $\varphi(t)$ из указанного выше класса.

Эту величину естественно назвать нелинейной емкостью, индуцированной нашей задачей. Тогда оптимальная априорная оценка принимает вид

$$\int_0^T |x|^q dt \leq \operatorname{cap}(D^k, T).$$

В. Асимптотика. Возьмем в качестве пробной функции $\varphi(t)$ функцию вида

$$\varphi(t)=\varphi_0(\tau),\qquad \tau=\frac{t}{T},$$

где $\varphi_0 \in C_0^k(\square)$, $\varphi_0 \geq 0$ и такая, что

$$\varphi_0(\tau)=\begin{cases}1, & 0\leq\tau\leq 1,\\ 0, & \tau\geq\tau_1>1.\end{cases}$$

Тогда

$$\int_0^T |x|^q dt \leq \frac{1}{T^{kq'-1}}\int_1^{T_1}\frac{\left|\varphi_0^{(k)}(\tau)\right|^{q'}}{(\varphi_0(\tau))^{q'-1}}d\tau - q'x_{k-1}.$$

Ясно, что такая функция φ_0 из рассматриваемого класса с

$$\int_1^{T_1}\frac{\left|\varphi_0^{(k)}(\tau)\right|^{q'}}{(\varphi_0(\tau))^{q'-1}}d\tau<\infty$$

существует.

Обозначим через $c_1>0$ значение этого интеграла. Тогда получим

$$\int_0^T |x|^q dt \leq c_1 T^{1-kq'} - q'x_{k-1}.$$

Г. Отсутствие глобального решения. Из этой оценки при $x_{k-1}\geq 0$ немедленно получаем отсутствие глобального нетривиального решения при

$$kq'>1,$$

т. е. при любом $k\geq 1$ и $q>1$.

Д. Оценка времени жизни решения. Если $x_{k-1}>1$, то при $T>T_0$ с

$$T_0=\left(\frac{c_1}{q'x_{k-1}}\right)^{\frac{1}{kq'-1}}$$

решение рассматриваемой задачи не существует.

Замечание 1. Зависимость времени жизни от начального значения $x_{k-1}>0$ является точной, т.е. неулучшаемой, во всем рассматриваемом классе задач.

Получение точной константы $c_1>0$ связано с отысканием

$$\inf_{\tau_1>1}\int_1^{T_1}\frac{\left|\varphi_0^{(k)}(\tau)\right|^{q'}}{(\varphi_0(\tau))^{q'-1}}d\tau$$

в рассматриваемом классе функций φ_0.

Замечание 2. Аналогично рассматривается обыкновенное дифференциальное неравенство вида

$$\frac{d^k x}{dt^k}+a_{k-1}(t)\frac{d^{k-1}x}{dt^{k-1}}+\ldots+a_0(t)x\geq b(t)|x|^q$$

с $a_0,\ldots,a_{k-1},b\in L^1_{\text{loc}}(\square_+)$ и $q>1,\ \ b>0$ п.в. в $\square_+$.

Точно так же рассматриваются и системы таких неравенств.

Разрушение решения начально-краевой задачи для системы уравнений двухжидкостной среды с равновесим фаз по давление

Уравнения движения двухскоростной среды в диссипативном случае с равновесием фаз по давлению в системе в изотермическом случае имеют вид [17-19].

$$\frac{\partial\rho}{\partial t}+\operatorname{div}\rho\mathbf{u}=0,\quad \frac{\partial\tilde\rho}{\partial t}+\operatorname{div}\tilde\rho\tilde{\mathbf{u}}=0$$

$$\hat\rho\left[\frac{\partial\mathbf{u}}{\partial t}+(\mathbf{u},\nabla)\mathbf{u}\right]=-\nabla p+\frac{\nu+3\mu}{3}\nabla\operatorname{div}\mathbf{u}+\nu\Delta\mathbf{u}+\frac{\tilde\rho}{2}\nabla(\mathbf{u}-\tilde{\mathbf{u}})^2 \quad (1)$$

$$\hat\rho\left[\frac{\partial\tilde{\mathbf{u}}}{\partial t}+(\tilde{\mathbf{u}},\nabla)\tilde{\mathbf{u}}\right]=-\nabla p+\frac{\tilde\nu+3\tilde\mu}{3}\nabla\operatorname{div}\tilde{\mathbf{u}}+\tilde\nu\Delta\tilde{\mathbf{u}}-\frac{\rho}{2}\nabla(\mathbf{u}-\tilde{\mathbf{u}})^2$$

где $\tilde{\mathbf{u}},\mathbf{u}$ – векторы скоростей подсистем, составляющих двухскоростной континуум с соответствующими парциальными плотностями $\tilde\rho$ и ρ; $\nu(\mu)$ и $\tilde\nu(\tilde\mu)$ – соответствующие сдвиговые (объемные) вязкости; $\hat\rho=\rho+\tilde\rho$ – общая плотность двухскоростного континуума; $p=p\left(\hat\rho,(\mathbf{u}-\tilde{\mathbf{u}})^2\right)$ – уравнение состояния двухскоростного континуума.

Система уравнений двухскоростной гидродинамики (1) имеет решение $\mathbf{u}=0,\tilde{\mathbf{u}}=0,$ $\rho=\rho^0,\tilde\rho=\tilde\rho^0$ для покоящейся смеси жидкостей с равномерным давлением $p=p^0$, парциальными плотностями $\rho^0,\tilde\rho^0$ и постоянной температурой.

В случае постоянства насыщенности фаз и соответствующих физических плотностей система уравнений двухскоростной гидродинамики имеет вид

$$\operatorname{div}\mathbf{u}=0,\quad \hat\rho\left[\frac{\partial\mathbf{u}}{\partial t}+(\mathbf{u},\nabla)\mathbf{u}\right]=-\nabla p+\nu\Delta\mathbf{u}+\frac{\tilde\rho}{2}\nabla(\mathbf{u}-\tilde{\mathbf{u}})^2, \quad (2)$$

$$\operatorname{div}\tilde{\mathbf{u}}=0,\quad \hat\rho\left[\frac{\partial\tilde{\mathbf{u}}}{\partial t}+(\tilde{\mathbf{u}},\nabla)\tilde{\mathbf{u}}\right]=-\nabla p+\tilde\nu\Delta\tilde{\mathbf{u}}-\frac{\rho}{2}\nabla(\mathbf{u}-\tilde{\mathbf{u}})^2. \quad (3)$$

Эта система является переопределенной системой уравнений в частных производных. Далее следуя [20, 21] мы добавим к второму уравнению системы (2) градиент от новой искомой функции $\tilde\rho$ с нулевым граничным условием при $z=0$. Такую функцию $\tilde\rho$ принято называть множителем Лагранжа.

Исследуем для системы (2), (3) в замкнутой цилиндрической области $\Omega\times[0;T]$, $\Omega=[0,\mathrm{R}]\times[0,2\pi]\times[0,L]$ следующую начально-краевой задачу со следующими начальными

$$\mathbf{u}\big|_{t=0}=\mathbf{u}_0(\boldsymbol{x}),\ \tilde{\mathbf{u}}_{t=0}=\tilde{\mathbf{u}}_0(\boldsymbol{x}),\ \ \boldsymbol{x}=(r,\varphi,z), \quad (4)$$

граничными условиями

$$u_z(r,\varphi,0,t)=0,\quad u_r(0,\varphi,z,t)=u_r(R,\varphi,z,t)=0,$$

$$\int_0^{2\pi}\int_0^R\left[u_z(r,\varphi,L,t)-L\frac{\partial u_z}{\partial z}(r,\varphi,0,t)\right]d\varphi dr+ \\ +\int_0^{2\pi}\int_0^L R(L-z)\frac{\partial u_z}{\partial r}(R,\varphi,z,t)\,d\varphi dz=h(t), \quad (5)$$

$$\tilde u_z(r,\varphi,0,t)=0,\quad \tilde u_r(0,\varphi,z,t)=\tilde u_r(R,\varphi,z,t)=0,$$

$$\int_0^{2\pi}\int_0^R\left[\tilde u_z(r,\varphi,L,t)-L\frac{\partial\tilde u_z}{\partial z}(r,\varphi,0,t)\right]d\varphi dr+ \\ +\int_0^{2\pi}\int_0^L R(L-z)\frac{\partial\tilde u_z}{\partial r}(R,\varphi,z,t)\,d\varphi dz=\tilde h(t). \quad (6)$$

В формулах (5) и (6) функции $h(t),\tilde h(t)$ являются непрерывными на $[0,\infty)$.

Выберем пробную функцию

$$\mathbf{v}=(0,0,L-z),\quad z\in[0,L].$$

В силу граничных условий (5), (6) для векторно-значных функций $\mathbf{u}(\boldsymbol{x},t),\tilde{\mathbf{u}}(\boldsymbol{x},t)$, принадлежащих по $\boldsymbol{x}$ (при фиксированном t) классу $\boldsymbol{C}^2(\Omega)=C^2(\Omega)\times C^2(\Omega)\times C^2(\Omega)$, а по t (при фиксированном $\boldsymbol{x}$) классу $\boldsymbol{C}^1(0,T)=C^1(0,T)\times C^1(0,T)\times C^1(0,T)$ имеют место следующие соотношения:

$$\begin{aligned}
&\int_\Omega \Delta\mathbf{u}\mathbf{v}dx=\int_\Omega\left[\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial u_z}{\partial r}\right)+\frac{1}{r^2}\frac{\partial^2 u_z}{\partial\varphi^2}+\frac{\partial^2 u_z}{\partial z^2}\right](L-z)rdrd\varphi dz=\\
&=\int_0^{2\pi}\int_0^L r\frac{\partial u_z}{\partial r}\Big|_0^R(L-z)d\varphi dz+\int_0^R\int_0^L\frac{1}{r}\frac{\partial u_z}{\partial\varphi}\Big|_0^{2\pi}(L-z)drdz+\\
&+\int_0^{2\pi}\int_0^R\left((L-z)\frac{\partial u_z}{\partial z}+u_z\right)\Big|_0^R d\varphi dr=\int_0^{2\pi}\int_0^L R\frac{\partial u_z}{\partial r}(R,\varphi,z,t)(L-z)d\varphi dz+\\
&+\int_0^{2\pi}\int_0^R\left(u_z(r,\varphi,L,t)-L\frac{\partial u_z}{\partial z}(r,\varphi,0,t)\right)d\varphi dr,
\end{aligned}\tag{7}$$

$$\begin{aligned}
&\int_\Omega(\mathbf{u},\nabla)\mathbf{u}\mathbf{v}dx=\int_\Omega\left[u_r\frac{\partial u_z}{\partial r}+\frac{1}{r}u_\varphi\frac{\partial u_z}{\partial\varphi}+u_z\frac{\partial u_z}{\partial z}\right](L-z)rdrd\varphi dz=\\
&=\int_0^{2\pi}\int_0^L ru_r\,u_z\Big|_0^R(L-z)d\varphi dz+\int_0^R\int_0^L u_\varphi\,u_z\Big|_0^{2\pi}(L-z)drdz+\\
&+\int_\Omega\left[u_z\frac{\partial u_z}{\partial r}-\frac{u_z}{r}\left(\frac{\partial(ru_r)}{\partial r}+\frac{\partial u_\varphi}{\partial\varphi}\right)\right](L-z)rdrd\varphi dz=\\
&=\int_0^{2\pi}\int_0^R ru_z^2(L-z)\Big|_0^L drd\varphi+\int_\Omega u_z^2rdrd\varphi dz=\int_\Omega u_z^2rdrd\varphi dz.
\end{aligned}\tag{8}$$

Здесь мы воспользовались условием соленоидальности поля $\boldsymbol{u}$ и

$$\begin{aligned}
&\int_\Omega\nabla p\mathbf{v}dx=\int_\Omega\frac{\partial p}{\partial z}(L-z)dx=\int_\Omega pdx+\int_0^{2\pi}\int_0^R rp(L-z)\Big|_0^L drd\varphi\geq\\
&\geq-\int_0^{2\pi}\int_0^R rLp(r,\varphi,0,t)drd\varphi\equiv g(t).
\end{aligned}\tag{9}$$

Умножим обе части уравнения (2) на ρ, уравнения (3) на $\tilde{\rho}$ и в результате, с учетом множителя Лагранжа получим уравнение для импульса

$$\frac{\partial(\rho\mathbf{u}+\tilde{\rho}\tilde{\mathbf{u}})}{\partial t}+\rho(\mathbf{u},\nabla)\mathbf{u}+\tilde{\rho}(\tilde{\mathbf{u}},\nabla)\tilde{\mathbf{u}}=-\nabla p+\rho\nabla\tilde{p}+\Delta(\rho\eta\mathbf{u}+\tilde{\rho}\tilde{\eta}\tilde{\mathbf{u}}).\tag{10}$$

Обозначим через $P=p+\frac{\rho}{2}\nabla(\mathbf{u}-\tilde{\mathbf{u}})^2$. В терминах $\tilde{\mathbf{u}},P$ второе уравнения системы (3) примет вид

$$\frac{\partial\tilde{\mathbf{u}}}{\partial t}+(\tilde{\mathbf{u}},\nabla)\tilde{\mathbf{u}}=-\frac{\nabla P}{\hat{\rho}}+\tilde{\eta}\Delta\tilde{\mathbf{u}},\tag{11}$$

где $\tilde{\eta}=\frac{\tilde{\nu}}{\hat{\rho}},\eta=\frac{\nu}{\hat{\rho}}$.

Умножая обе части уравнений (11) и (12) на пробную функцию и используя соотношения (8)-(10), можно получить равенства

$$\frac{d\left(\rho J+\tilde{\rho}\tilde{J}\right)}{dt}=\rho\int_{\Omega}u_z^2dx+\tilde{\rho}\int_{\Omega}\tilde{u}_z^2dx+f_1(t),\ J=\int_{\Omega}\mathbf{uv}d\boldsymbol{x},\ (12)$$

$$\frac{d\tilde{J}}{dt}=\int_{\Omega}\tilde{u}_z^2dx+f_2(t),\ \tilde{J}=\int_{\Omega}\tilde{\mathbf{u}}\mathbf{v}d\boldsymbol{x},\ (13)$$

$$f_1(t)=g(t)+\rho\eta h(t)+\tilde{\rho}\tilde{\eta}\tilde{h}(t),\ f_2(t)=-\frac{1}{\hat{\rho}}\int_0^{2\pi}\int_0^R rLP(r,\varphi,0,t)drd\varphi+\tilde{\eta}\tilde{h}(t).$$

Далее используем доказанную в [15] для $\lambda\in(0,3)$ оценку $\frac{(3-\lambda)^2}{L^{(6-\lambda)}}J^2\le 2\int_{\Omega}\tilde{u}_z^2dx.$

Теперь из (12), (13) можно получить следующую систему дифференциальных неравенств

$$\frac{dJ}{dt}\ge k^2J^2+f(t),\ \frac{d\tilde{J}}{dt}\ge k^2\tilde{J}^2+f_2(t),$$

$$f(t)=\frac{f_1(t)-f_2(t)}{\rho},\ k^2=\frac{(3-\lambda)^2}{L^{(6-\lambda)}}.$$

Таким образом, в соответствии с работами [15] мы установили справедливость следующей теоремы.

Теорема.*Классическое решение задачи (2)-(6) не существует глобально в случаях:*

1) пусть $f(t),f_2(t)\ge 0$, *тогда при условиях* $J(0),\tilde{J}(0)>0$ *справедливы оценки снизу*

$$J(t)\ge\frac{J(0)}{1-J(0)k^2t},\ J(0)=\int_{\Omega}\mathbf{u}_0\mathbf{v}d\boldsymbol{x},\ \tilde{J}(t)\ge\frac{\tilde{J}(0)}{1-\tilde{J}(0)k^2t},\ \tilde{J}(0)=\int_{\Omega}\tilde{\mathbf{u}}_0\mathbf{v}d\boldsymbol{x},$$

при этом имеет место оценка на время разрушения

$$T_\infty\le\frac{1}{k^2}\min\left(\frac{1}{J(0)},\frac{1}{\tilde{J}(0)}\right);$$

2) пусть $f(t)\ge a^2>0,\ f_2(t)\ge\tilde{a}^2>0$, *тогда*

$$J(t)\ge\frac{a}{k}\operatorname{tg}(akt+c_0),\ c_0=\operatorname{arctg}\left(\frac{kJ(0)}{a}\right),\qquad \tilde{J}(t)\ge\frac{\tilde{a}}{k}\operatorname{tg}(\tilde{a}kt+\tilde{c}_0),\ \tilde{c}_0=\operatorname{arctg}\left(\frac{k\tilde{J}(0)}{\tilde{a}}\right),$$

оценка на время разрушения

$$T_\infty\le\frac{1}{k}\min\left(\frac{\pi/2-c_0}{a},\frac{\pi/2-\tilde{c}_0}{\tilde{a}}\right);$$

3) пусть $f(t)\ge -a^2,\ f_2(t)\ge-\tilde{a}^2$, *тогда при условиях* $kJ(0)>|a|, k\tilde{J}(0)>|\tilde{a}|$ *справедливы оценки снизу*

$$J(t)\ge\frac{a}{k}\frac{1+c_0e^{2akt}}{1-c_0e^{2akt}},\ c_0=\frac{kJ(0)-a}{kJ(0)+a},\qquad \tilde{J}(t)\ge\frac{\tilde{a}}{k}\frac{1+\tilde{c}_0e^{2\tilde{a}kt}}{1-\tilde{c}_0e^{2\tilde{a}kt}},\ \tilde{c}_0=\frac{k\tilde{J}(0)-\tilde{a}}{k\tilde{J}(0)+\tilde{a}},$$

и оценка на время разрушения

$$T_\infty\le\frac{1}{2k}\min\left(\frac{1}{a}\ln\left(\frac{kJ(0)+a}{kJ(0)-a}\right),\frac{1}{\tilde{a}}\ln\left(\frac{k\tilde{J}(0)+\tilde{a}}{k\tilde{J}(0)-\tilde{a}}\right)\right).$$

Работа выполнена в рамках гранта Агентства по науке и технологиям Республики Узбекистан ОТ-Атех-2018-340 «Теоретическое и численное исследования прикладных геофизических задач динамики двухскоростных сред».

Литература

1. Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа. М.: Наука, 1978.
2. Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. М.: Наука, 1974.

3. Pohozaev S.I. Critical nonlinearities in partial differential equations // Milan J. Math. — 2009. — N 1. — P. 127–150.
4. Savin V. O., Sciunzi B., Valdinoci E. Flat level set regularity of p-Laplace phase transition // Memoirs AMS. — 2006. — V. 182. — P. 1–144.
5. Constantin A., Escher J. Wave breaking for nonlinear nonlocal shallow water equations // Acta Math., 1998, v. 181 (2), pp. 229-243.
6. Zhou Y. Wave breaking for a shallow water equation // Nonlinear Anal. Theory, MethodsAppl., 2004, v. 57(1), pp. 137-152.
7. Митидиери Э., Похожаев С.И. Априорные оценки и отсутствие решений нелинейных уравнений и неравенств в частных производных // Тр. МИАН, 2001, т. 234, Наука, М., с. 3-383.
8. Похожаев С.И. О квазиинвариантах Римана // Матем. сб., 2011, т. 202, No. 6, с. 111-132
9. Похожаев С.И. О некоторых весовых тождествах для решений обобщенных уравнений Кортевега-де Фриза // Матем. заметки, 2011, т. 89, No. 3, с. 393-409.
10. Похожаев С.И. Об отсутствии глобальных решений уравнения Кортевега-де Фриза // Уравнения в частных производных, СМФН, No. 39, РУДН, М., 2011, с. 141-150.
11. Galaktionov V.A., Mitidieri E., Pohozhaev S.I. On global solutions and blow-up for Kuramoto-Sivashinsky-type models, and well-posed Burnett equations // Nonlinear Anal., 2009, v. 70, No. 8 pp. 2930-2952.
12. Похожаев С.И. Об отсутствии глобальных решений некоторых начально-краевых задач для уравнения Кортевега-де Фриза // Дифференц. уравнения, 2011, т. 47, No. 4, с. 493-498.
13. Холмуродов А.Э., Дилмуродов Н. Математическое моделирование одной нелинейной динамической системы, возникающей в насыщенной жидкостью пористой среде// Научный журнал “Проблемы вычислительной и прикладной математики” , ТУИТ, № 2(8) 2017, С. 56–61.
14. Юшков Е.В. О разрушении решения в системах типа Кортвега-де Фриза // ТМФ, 2012, т. 173, No. 2, с.197-206.\bibitem{15} Доброхотов С.Ю., Шафаревич А. И. О поведении на бесконечности поля скоростей несжимаемой жидкости // Механика жидкости и газа, 1996, т. 31, No. 4, с. 38-42.
15. Юшков Е.В. О разрушении решений уравнений гидродинамического типа пр специальных граничных условиях // Дифф. уравнения, 2012, т. 48, No. 9, с. 1234-1239.
16. Lai S., Wu Y. Global solutions and blow-up phenomena to a shallow water equation // J. Differ. Equ., 2010, v. 249, No. 3, pp. 693-706.
17. Kholmurodov A, Dilmuradov.N. Additional Conservation Laws for Two-Velocity Hydrodynamics Equations with the Same Pressure in Components// Research Inventy: International Journal of Engineering And Science Vol.7, Issue 1 (January 2017), PP -39-45, Issn (e): 2278-4721, Issn (p):2319-6483, www.researchinventy.com
18. Имомназаров Х.Х., Имомназаров Ш.Х., Маматкулов М.М. Черных Г.Г. Фундаментальное решение для стационарного уравнения двухскоростной гидродинамики с одним давлением // СибЖИМ, 2014, т. 17, № 4(60), с. 60-66.
19. Imomnazarov Kh.Kh., Imomnazarov Sh.Kh., Mamatqulov M.M., Chernykh E.G. The fundamental solution of the stationary two-velocity hydrodunamics equation with one pressure // Bull. Of the Novosibirsk Computing Center, series: Mathematical Modeling in Geophysics, Novosibirsk, 2014, № 17, pp.5-12.
20. Гудович И.С., Крейн С.Г., Куликов И.М. Краевые задачи для уравнений Максвелла // Доклады АН СССР, 1972, т. 207, № 2, с. 321-324.
21. Урев М.В., Имомназаров Х.Х., Жиан-Ган Тан Краевая задача для одной переопределенной стационарной системы, возникающей в двухскоростной гидродинамике // СибЖВМ, 2017, т. 20, No. 4, с. 425-437.

MUALLIFLAR DIQQATIGA!

Hurmatli mualliflar, maqola muallif tomonidan qog‘ozda chop etilgan va elektron shaklida taqdim qilinishi shart. **Maqolada quyidagi bandlar**: UDK, ishning nomi (o‘zbek, rus va ingliz tillarida), maqola hammualliflarining ro‘yxati (to‘liq familiya, ismi, otasining ismi – o‘zbek, rus va ingliz tillarida), muallif haqida ma'lumotlar: ish joyi, lavozimi, pochta va elektron pochta manzili; maqola annotatsiyasi (300 belgigacha, o‘zbek, rus va ingliz tillarida), kalit so‘zlar (5-7, o‘zbek, rus va ingliz tillarida) bo‘lishi lozim.

MAQOLALARGA QO‘YILADIGAN TALABLAR!

Maqolalarning nashr etilishi uchun shartlar nashr etilishi mo‘ljallangan maqolalar dolzarb mavzuga bag‘ishlangan, ilmiy yangilikka ega, muammoning qo‘yilishi, muallif tomonidan olingan asosiy ilmiy natijalar, xulosalar kabi bandlardan iborat bo‘lishi lozim; ilmiy maqolaning mavzusi informativ bo‘lib, mumkin qadar qisqa so‘zlar bilan ifodalangan bo‘lishi kerak va unda umumiy qabul qilingan qisqartirishlardan foydalanish mumkin; “Ilmiy axborotnoma” jurnali mustaqil (ichki) taqrizlashni amalga oshiradi.

MAQOLALARNI YOZISH VA RASMIYLASHTIRISHDA QUYIDAGI QOIDALARGA RIOYA QILISH LOZIM:

Maqolalarning tarkibiy qismlariga: kirish (qisqacha), tadqiqot maqsadi, tadqiqotning usuli va obyekti, tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi, xulosalar yoki xotima, bibliografik ro‘yxat. Maqola kompyuterda Microsoft Office Word dasturida yagona fayl ko‘rinishida terilgan bo‘lishi zarur. Maqolaning hajmi jadvallar, sxemalar, rasmlar va adabiyotlar ro‘yxati bilan birgalikda doktorantlar uchun 0,25 b.t. dan kam bo‘lmasligi kerak. Sahifaning yuqori va pastki tomonidan, chap va o‘ng tomonlaridan - 2,5 sm; oriyentatsiyasi - kitob shaklida. Shrift - Times New Roman, o‘lchami – 11 kegl, qatorlar orasi intervali - 1,0; bo‘g‘in ko‘chirish - avtomatik. Grafiklar va diagrammalar qurishda Microsoft Office Excel dasturidan foydalanish lozim. Matndagi bibliografik havolalar (ssilka) kvadrat qavsda ro‘yxatda keltirilgan tartibda qayd qilish lozim. Maqolada foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati keltirilishi lozim. Bibliografik ro‘yxat alfavit tartibida - GOST R 7.0.5 2008 talablariga mos tuziladi.

- Ikki oyda bir marta chiqadi.
- “Samarqand davlat universiteti ilmiy axborotnomasi”dan ko‘chirib bosish faqat tahririyatning yozma roziligi bilan amalga oshiriladi.
- Mualliflar maqolalardagi fakt va raqamlarning haqqoniyligiga shaxsan mas’ul.

MAQOLAGA QUYIDAGILAR ILOVA QILINADI:

- Yo‘llanma xati;
- Ekspert xulosasi.

E- mail: axborotnoma@samdu.uz

SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTNOMASI

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК **SCIENTIFIC REPORTS**

Mas’ul kotib	**X.Sh.Tashpulatov**
Musahhih	**M.M. Ro‘ziboyev**
Texnik muharrir	**S. D. Aronbayev**

Muharrirlar:

E. U. Arziqulov	- f.-m.f.n., dotsent
O. R. Raxmatullayev	- geogr.f.n., dotsent
B. S. G’oyibov	- t.f.n., dotsent
I.Sulaymonov	- f.f.n., dotsent
A.I.Inatov	

Mas’ul muharrirlar:

D. M. Aronbayev	- k.f.n., dotsent
A. Sh. Yarmuxamedov	- f.-m.f.n.
R.Toshquvatova	- fals.f.n., dotsent

Muassis: Samarqand davlat universiteti
Manzil: 140104, Samarqand shahri, Universitet xiyoboni, 15.
Telefon: (0 366) 239-14-07, Faks: (0 366) 239-13-87
e-mail: axborotnoma@samdu.uz

SamDU «Ilmiy axborotnoma» jurnali tahririyati kompyuterida terildi.
Bosishga 19.03.2019 yilda ruxsat etildi. Qog‘ozo’lchami A-4. Nashriyot hisobtabog‘i 10,00.
Buyurtma raqami 147 Adadi 500 nusxa.

_____

Manzil: 140104, Samarqand shahri, Universitetxiyoboni, 15.
SamDUbosmaxonasida chopetildi.