щее время нет еще общей теории ОДУ с особыми точками, хотя приложения этой теории громадны, а именно: нелинейная механика, теория нелинейных колебаний, такие явления физики, как разрывы, быстрые переходы, краевые эффекты; химия, биология, теория оптимальных аэродинамических форм [1].

3. Явление пограничного слоя.

По поводу проведенного автором исследования можно сделать следующий вывод: окрестность особой точки ОДУ формирует пограничный слой. В этом пограничном слое решение задачи представимо в виде обобщенного степенного ряда [2, с.40, формула (1.1.10)]. Явление пограничного слоя может возникать вблизи поверхностей разрыва решения вырожденной задачи для ОДУ (при нулевом значении параметра малости).

3. Применение уравнения Эйлера-Лагранжа в пограничном слое к различным областям математики и механики.

Известно, что состояние некоторой технической системы можно представить в виде лагранжиана, или интегранта L. Уравнение Эйлера-Лагранжа для него имеет вид [2, с.38, ф-ла (1.1.2)]. Трудности возникают при исследовании подобного рода задач, если существует точка, в которой нарушено усиленное условие Лежандра [2, с.39, ф-ла (1.1.5)]. В этом случае решение поставленной задачи численно определить практически невозможно, аналитическими методами решение получается только для определенного класса задач. Один из выходов из создавшейся ситуации – метод локализации поставленной проблемы: решение искать в окрестности особой точки, а затем это решение известными методами сшить на всем интервале исследования.

Приложения полученного автором уравнения [2, с.46, ф-лы (1.2.7, 1.2.6)] – следующие: движение тела переменной массы, теория оптимальных аэродинамических форм, представление плоских кривых вблизи точки возврата [1, главы IV, V, VI соответственно].

4. Перспективы применения уравнения Эйлера-Лагранжа в пограничном слое.

Динамика тела переменной массы [3] со следующими начальными данными:

- первоначальная масса исходного тела очень мала (практически равна нулю);
- начальная скорость тела равна нулю;
- скорость налипающих частиц равна нулю или постоянна.

Конкретные реализации этого пункта могут быть следующие:

- движение мусоросборщиков в околоземном пространстве;
- микробиология (движение и увеличение опухоли, бактерии и т.п.);
- движение любого объекта переменной массы, начальные условия которого удовлетворяют требованиям этого пункта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Svyatskov V.A. One Metod of Calculation for Optimal Shape of a Body in Hypersonic Flow near a Singular Point.// High Speed Hydrodynamics. The Intetnational Summer Scientific School. – Russia, Cheboksary: 2002. – pp. 383 – 388.

2. Святсков В.А. Уравнение Эйлера-Лагранжа в пограничном слое и его приложения. – Чебоксары: ЧГПУ, 2000. – 165с.

3. Новоселов В.С. Аналитическая механика систем с переменными массами. – Л.: ЛГУ, 1969. – 240 с.

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИИ ПЛАНЕТЫ

Селиверстова И.Ф.

В последние два столетия человечество при своем развитии по пути технической цивилизации достигло впечатляющих результатов. Но не менее впечатляющими оказались и издержки технической цивилизации. Они выражаются в кризисе по всем направлениям жизнеустройства людей. Кризис усугубляется планетарными процессами, связанными со сменой циклов в естественном развитии планет солнечной системы, циклов, преобразующих физический облик планеты. Перед человечеством встала проблема выживания.

О тяжелой, ухудшающейся экологии планеты много говорилось и говорится на разных научных конференциях. средствами массовой информации. Много предложено разработок, программ выхода из ситуации. Но ничего существенно не меняется. Косметические меры не решают проблемы.

Знают и понимают ситуацию многие, но, когда вопрос встает о конкретной ответственности, конкретных шагах, то немного находится желающих расстаться со своим, часто излишним, благополучием, со своими привычками.

Знать и понимать – это только необходимое условие. Основная задача видится в том, чтобы сила научной аргументации была **почувствована** людьми. На важность этой стороны указывал еще В.И. Вернадский: « ... в религии, как и в жизни, на первое место выступают не явления мышления, а идеальные выражения глубокого чувства, принимающего более или менее человеческий оттенок». По – видимому необходимо обратить внимание на «более глубокие, чем логика силы человеческой души, влияние которых могущественно сказывается на восприятии логических выводов, на их понимании ». Как заметил В.И. Вернадский, о большой роли чувственного мира человека говорил и Аристотель, проливая свет на него как «на носитель включенной в вещество формы». То есть чувственный мир – это не абстракция, а представляет собой какую – то тонкоматериальную основу. Ученые характеризуют ее как эфир определенного качества, который имеет наибольшую локализацию в сердце человека (говорят: сердечный человек). Поэтому большая задача видится в том, чтобы довести проблему экологии до людей с этой стороны, переводя чувственный мир человека с природного на духовный. Духовность – это добросердечность, самоотверженность, служение людям. Возможно, развитие и изменение чувственного мира человека и решит проблему выживания человеческой цивилизации.

Как это реализовать?

Возможно, существуют различные варианты решения этого вопроса. Но опыт выживания и разум подсказывают путь через общину, общий труд. Через расширение понятия семьи на всех окружающих, на всю страну, на весь необъятный Космос.

Сегодня это почти иллюзия, но большое начинается с малого. Люди, избравшие жизнь, создают общины, в которых отношения складываются по принципу семьи. Семья – это, прежде всего сердечность в отношениях, творчество красоты во благо ближних, радость от необходимости быть кому – то полезным. В России одним из таких замечательных экологических поселений является община, которая живет и развивается в Курагинском районе Красноярского края, где уже более 12 лет люди проходят трудную школу жизни в любви и гармонии друг с другом и Природой, школу служения друг другу. Здесь расцвет человека происходит на основе раскрытия его духовных качеств, и закладываются основы, благодаря которым будущее человечество поменяет гибельный для планеты курс технической цивилизации. В связи с этим хотелось бы отметить, что и Е И Рерих указывала на Сибирь, как центр будущей цивилизации планеты.

ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ РЕШЕНИЯ ПОЛУЭМПИРИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Семенчин Е. А., Стефанова Н. Г.
Кубанский государственный университет, Краснодар
Ставропольский государственный университет, Ставрополь

Рассмотрим численное решение полуэмпирического уравнения турбулентной диффузии:

$$\frac{\partial q}{\partial t}+u\frac{\partial q}{\partial x}-w\frac{\partial q}{\partial z}=\frac{\partial}{\partial x}K_x\frac{\partial q}{\partial x}+\frac{\partial}{\partial y}K_y\frac{\partial q}{\partial y}+\frac{\partial}{\partial z}K_z\frac{\partial q}{\partial z}+f, \quad (1)$$

Для уравнения (1) должны быть заданы начальное условие

$$q(t_0,x,y,z)=j(x,y,z) \quad (2)$$

и граничные условия:

$$\frac{\partial q}{\partial z}=0 \text{ при } z=0, \quad (3)$$

если примесь полностью отражается подстилающей поверхностью;

$$q(t,x,y,z)=0 \text{ при } z=0 \quad (4)$$

если примесь полностью поглощается подстилающей поверхностью

и

$$q(t,x,y,z)\to 0,\ x^2+y^2+z^2\to\infty,\ z\ge z_0 \quad (5)$$

Преобразуем полуэмпирическое уравнение (1) к следующему виду:

$$\frac{\partial q}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}[a_x q]+\frac{\partial}{\partial y}[a_y q]+\frac{\partial}{\partial z}[a_z q]=\frac{\partial^2(K_x q)}{\partial x^2}+\frac{\partial^2(K_y q)}{\partial y^2}+\frac{\partial^2(K_z q)}{\partial z^2}+f, \quad (6)$$

$$a_x=u+\frac{\partial K_x}{\partial x},\ a_y=\frac{\partial K_y}{\partial y},\ a_z=-w+\frac{\partial K_z}{\partial z} \quad (7)$$

Краевая задача (1) – (4) описывает два принципиально различных физических процесса, один из которых является процессом переноса субстанции с ее сохранением вдоль траектории под действием ветра и силы тяжести, и описывается задачей:

1) $$\frac{\partial q_1}{\partial t}=-\frac{\partial}{\partial x}[a_x q_1]-\frac{\partial}{\partial y}[a_y q_1]-\frac{\partial}{\partial z}[a_z q_1], \quad (8)$$

$$q_1(t_j,x,y,z)=\begin{cases} j(x,y,z),\ j=0; \\ q_2(t_j,x,y,z),\ j=1,2,...., \end{cases} \quad (9)$$

$$q_1(t,x,y,z)\to 0,\ x^2+y^2+z^2\to\infty,\ z\ge z_0 \quad (10)$$

Второй физический процесс связан с диффузией примеси в процессе распространения и описывается задачей:

2) $$\frac{\partial q_2}{\partial t}=\frac{\partial^2(K_x q_2)}{\partial x^2}+\frac{\partial^2(K_y q_2)}{\partial y^2}+\frac{\partial^2(K_z q_2)}{\partial z^2}+f, \quad (11)$$

$$q_2(t_j,x,y,z)=q_1(t_{j+1},x,y,z), \quad (12)$$

$$\frac{\partial q_2}{\partial z}=0 \text{ при } z=0, \quad (13)$$

$$q_2(t,x,y,z)\to 0,\ x^2+y^2+z^2\to\infty,\ z\ge z_0 \quad (14)$$

С помощью методов теории расщепления [2] задача (8) - (10) переноса примеси редуцируется в свою очередь на каждом интервале разбиения $[t_i,t_{i+1}]$, i = 0,1,..., временного интервала $[t_0,T]$, (причем временной интервал выбирается достаточно малым, чтобы свести до минимума возможную погрешность расщепления), к последовательному решению следующих задач:

1.1) перенос примеси вдоль оси OX:

$$\frac{\partial q_{11}}{\partial t}=-\frac{\partial}{\partial x}[a_x q_{11}], \quad (15)$$

$$q_{11}(t,x,y,z)=q_1(t_0,x,y,z),\ t\in[t_i,t_{i+1}] \quad (16)$$

$$q_{11}(t,x,y,z)\to 0,\ x^2+y^2+z^2\to\infty,\ z\ge z_0 \quad (17)$$

1.2) перенос примеси вдоль оси OY:

$$\frac{\partial q_{12}}{\partial t}=-\frac{\partial}{\partial y}[a_y q_{12}], \quad (18)$$

$$q_{12}(t,x,y,z)=q_{11}(t+\Delta t,x,y,z),\ t\in[t_i,t_{i+1}] \quad (19)$$

$$q_{12}(t,x,y,z)\to 0,\ x^2+y^2+z^2\to\infty,\ z\ge z_0 \quad (20)$$

1.3.) перенос примеси вдоль оси OZ:

$$\frac{\partial q_{13}}{\partial t}=-\frac{\partial}{\partial z}[a_z q_{13}], \quad (21)$$

$$q_{13}(t,x,y,z)=q_{12}(t+\Delta t,x,y,z),\ t\in[t_i,t_{i+1}] \quad (22)$$

$$q_{13}(t,x,y,z)\to 0,\ x^2+y^2+z^2\to\infty,\ z\ge z_0, \quad (23)$$

где Δt - шаг дискретизации по времени.

Задача диффузии примеси (11) - (14) расщепляется на три последовательно решаемых задачи [2]:

2.1.) диффузия примеси вдоль оси OX:

$$\frac{\partial q_{21}}{\partial t}=\frac{\partial^2(K_x q_{21})}{\partial x^2}, \quad (24)$$

$$q_{21}(t,x,y,z)=q_{12}(t,x,y,z), \quad (25)$$