

и умений при работе на учебном, научном оборудовании в лабораториях и при прохождении профессиональных практикумов.

Таким образом, рациональность это интегрированный показатель, обусловленный принципом институциональной независимости, и определяется как отношение расходов на создание ресурсной базы к расходам, полученным по результатам успешно прошедших тестирования студентов в денежном выражении, с учетом расходов на одного студента. Таким образом, рациональность устанавливает экономическую эффективность расходов средств федерального бюджета, выделенных на финансирование материально-технической базы вуза.

Разработку такой концепции целесообразно выполнять в направлении создания, на основе многоуровневого экономического мониторинга, математической модели учебно-научно-производственной базы.

В работах по теории математического моделирования констатируется, что образовательная система является сложной, нелинейной, динамичной системой. Для реализации модели необходимо выполнить следующие этапы: установить цель, выбрать способ мониторинга, проводить диагностику получаемых результатов.

Рассматриваются и обсуждаются различные методы моделирования образовательных систем (Сазонов В.М., Джеймс Х. Тейлор) в том числе и статистические. При этом утверждается, что построение всеохватывающей модели такой сложной социальной системы вряд ли возможно. Вместе с тем отдельные подсистемы и процессы, возможно описать, формализо-

вать и анализировать, используя аналитические и имитационные модели с целью прогнозирования развития, выявления связей, оценки показателей. Считаем, что к таким образовательным подсистемам относится и учебно-научно-производственная база вуза.

Математическая модель рациональной учебно-научно-производственной базы создаст систему не только качественных, но и количественных показателей ее состояния и поддержки. Модель позволит вузу оценить качество учебной базы, научной и производственной, повысить качество обучения каждого этапа, скоординировать, в рамках автономии образовательного учреждения, распределение денежных средств выделенных на финансирование учебно-научно-производственной базы вуза внутри направления, а также дать оценку соответствия состояния ресурсной базы аккредитационным показателям.

Таким образом, рассматриваемая концепция направлена на создание инновационной системы обучения, стержнем которой является рациональная учебно-научно-производственная база инженерного образования.

#### Список литературы

1. Медведев С.А. Болонский процесс, Россия и глобализация // Высшее образование в России. – 2006. – № 3. – С. 31
2. Тарасова М.А. Инженерное образование. Состояние и динамика развития учебно-научно-производственной базы: монография. – ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК». – 2012. – 247 с.
3. Митина О.В. Затраты на обучение в механизме финансовой политики государственного учреждения высшего профессионального образования: дис. ... канд. экон. наук. Спец. 08.00.10 Финансы, денежное обращение и кредит. – Владивосток, 2005 – 148 с.

#### Физико-математические науки

##### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЯХ

Федоров А.Я., Мелентьева Т.А.,  
Мелентьева М.А.

*Тульский институт управления и бизнеса  
им. Н.Д. Демидова;*

*Тульский государственный педагогический  
университет им. Л.Н. Толстого;*

*Российская академия музыки им. Гнессиных, Тула,  
e-mail: afedal520@yandex.ru*

В настоящее время в Тульской области имеется большой дефицит горячей воды. Кроме того, ее не хватает в гостиницах Тулы (туристский комплекс «Саяны», отель «Тула», «Гостиный двор», «Москва»), частных домах и на дачах. Уже несколько миллиардов лет посылает свои живительные лучи на Землю главный опекун нашей планетной системы – Солнце. Этот источник называется неисчерпаемым. Каждый квадратный метр земной поверхности получа-

ет от Солнца энергию средней мощности около 1,5 кВт; за год это составит около 10 миллионов килокалорий энергии – такое количество тепла дают сотни килограмм угля. Подсчитав площадь Земли и учитывая неравномерное освещение солнечными лучами земной поверхности, получим  $10^{14}$  кВт. Это в 100 тысяч раз больше энергии, которую получают от всех других источников энергии на Земле все фабрики, заводы, электростанции, автомобильные и самолетные моторы – это в 100 тысяч раз больше мощности энергии, потребляемой всем населением земного шара (порядка миллиарда киловатт) [1].

Нами разработана ресурсосберегающая и малоотходная технология утилизации солнечной энергии на территории Тульской области. В основе этой технологии лежит взаимодействие солнечного потока с технологическим оборудованием. Кроме того, это взаимодействие вызывает турбулентное движение жидкости в медных трубках, диаметром  $a$ . Система уравни-

нений, описывающая теплопередачу в солнечных батареях имеет вид:

$$\begin{cases} \frac{\partial \vec{VT}}{\partial t} + (\vec{VT} \text{ grad}) \vec{VT} = \chi_m \Delta \vec{VT}; \\ \frac{\partial \vec{V}}{\partial t} + (\vec{V} \text{ grad}) \vec{V} = - \text{grad} \frac{P}{\rho} + \nu_m \Delta \vec{V}; \\ \text{div} \vec{VT} = 0, \end{cases} \quad (1)$$

где  $\vec{VT}$ ,  $\vec{V}(\vec{u}_r, \vec{u}_o)$ ;  $P$  – турбулентный поток температуры, вектор скорости, давление в жидкости;  $\chi_m$ ,  $\nu_m$  – коэффициенты турбулентной теплопроводности, турбулентной вязкости;  $\rho$  – плотность жидкости, Система уравнений (1) является системой в частных производных и описывает турбулентное движение жидкости в медной трубке с сетчатыми перегородками. Эти перегородки способствуют турбулизации жидкости и ликвидации застойных зон [2, 3]. В дальнейшем нас будут интересовать лишь стационарные задачи.

В теории турбулентности имеются результаты, относящиеся к гидродинамическим движениям в ограниченном объеме. Представить себе сложное и запутанное поведение траекторий внутри ограниченного объема, куда траектории только входят, можно, если предположит, что все траектории в нем неустойчивы. Эта картина имеет еще другой аспект – чувствительная зависимость течения от малого изменения начальных условий. Притягивающее множество неустойчивых траекторий в пространстве состояний диссипативной системы действительно может существовать [4]. Это множество принято называть стохастическим или странным аттрактором. Объем странного аттрактора в своем пространстве состояний всегда равен нулю. Он может, однако, быть ненулевым в другом пространстве – меньшей размерности. Последняя определяется следующим образом. Разобьем все  $n$  – мерное пространство на малые кубики с длиной ребра  $\epsilon$  и объемом  $\epsilon^n$ . Пусть  $N(\epsilon)$  – минимальное число кубиков, совокупность которых полностью покрывает аттрактор. Определим размерность  $D$  как предел:

$$D = \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{\ln N(\epsilon)}{\ln(1/\epsilon)}. \quad (2)$$

Существование этого предела означает конечность объема аттрактора в  $D$  – мерном пространстве: при малом  $\epsilon$  имеем  $N(\epsilon) \approx C\epsilon^{-D}$  (где  $C$  – постоянная). Определенная согласно (2) размерность не может превышать полную размер-

ность  $n$  пространства состояний, но может быть меньше его, и в отличие от привычной размерности, может быть дробной; именно такова она для канторовых множеств.

Граничное условие II порядка, встречающееся обычно в нелинейных задачах турбулентного теплообмена имеет вид:

$$\overline{u_r T} \Big|_{r=a} = q; \quad \overline{u_o} \Big|_{r=a} = 0, \quad (3)$$

где  $\overline{u_r T}$  – радиальный тепловой поток в турбулентной жидкости;  $r$  – радиальная цилиндрическая координата;  $q_c$  – солнечный тепловой поток на внешней поверхности трубки;  $u_o$  – средняя осевая скорость жидкости. Не только граничные условия II рода (3), но и другие граничные условия могут быть записаны в несколько иной форме [5]. Нами приведена форма записи математической модели (основные уравнения и краевые условия) для схем теплопередачи, используемые для изучения тепловых процессов в технологических процессах преобразования солнечной энергии. В последнее время для отдельных классов течений делаются попытки прямого численного моделирования турбулентных режимов на основе нестационарных уравнений [6]. Мы использовали этот метод для получения решения уравнений (1) с граничными условиями (3):

$$\begin{aligned} \overline{u_r T} &= -0,037 \cdot \frac{q^4}{\epsilon_1} \frac{\partial \overline{T}}{\partial r}; \\ \overline{u_o}(r) &= \frac{u_*}{\chi_m} \ln \frac{u_* a}{\nu_m}, \end{aligned} \quad (4)$$

где  $q$ ,  $\epsilon_1$  – кинетическая энергия и диссипация турбулентных пульсаций;  $u_*$  – некоторый масштаб скорости, зависящий от размера стальной сетки. Успешный расчет переноса тепла в большом числе сдвиговых течений в трубе достигается с помощью формул (4) [7,8]. Медные трубки часто используются в солнечных батареях (рисунок). Эти батареи, в частности, используются в солнечных батареях фирмы «Termit – solo» (Турция).

При прохождении солнечного излучения через атмосферу его энергетический спектр заметно изменяется: в верхних слоях, в основном в озоновом слое, поглощается коротковолновое ультрафиолетовое, а ниже облачным покровом – инфракрасное излучение [9]. Верхний предел жесткости энергетического спектра солнечного света, к которому приспособлено большинство живых организмов, соответствует длине волны 280–290 нм. Для всего живого на Земле сложившийся за миллионы лет радиационный баланс является необходимым условием жизнедеятельности.



*Теплообменник светового потока*

#### Список литературы

1. Ландау Л.Д., Китайгородский А.И. Физика для всех. – М.: Из-во «Наука», 1974. – С. 372–373.
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гидродинамика. – М.: Из-во «Наука», 1986. – 733 с.
3. Левич В.Г. Физико-химическая гидродинамика. – М.: Из-во «Наука», 1959. – С. 200.
4. Данилов Ю.А. Лекции по нелинейной динамике. – М.: Из-во «Постмаркет», 2001. – С. 46–51.
5. Коздоба Л.А. Методы решения нелинейных задач теплопроводности. – М.: Из-во «Наука», 1975. – С. 13–14.
6. Пасконов В.М., Полежаев В.И., Чудов Л.А. Численное моделирование процессов тепло – и массообмена. – М.: Из-во «Наука», 1984. – С. 173.
7. Протодьяконов И.О., Сыщиков Ю.В. Турбулентность в процессах химической технологии. – М.: Из-во «Наука», 1983. – С. 92.
8. Турбулентность / под ред. П. Брэдшоу. – М.: Из-во «Машиностроение», 1980. – С. 246.
9. Экология: курс лекций / Л.А. Терехина, А.Я. Федоров, Е.О. Фадеева и др.; под общей ред. Л.А. Терехиной. – Т.: Из-во «ГПТУ», 2002. – С. 80–81.

#### Филологические науки

#### ЮРИСЛИНГВИСТИКА (ТАДЖИКСКАЯ), ЕЕ АСПЕКТ ИЗУЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ

Шокиров Т.С.

*Таджикский государственный университет право,  
бизнес и политики, Худжанд,  
e-mail: shokirov1953@mail.ru*

Лингвистическое изучение юридических документов требует особое классификации лексических категорий. Так как юридическая документация является основным языковым материалом правового регулирования, следовательно, при ее изучении тоже требует учесть не только правовые особенности, но и лингвистические.

Юридический аспект языка – это прежде всего языковое проявление с юридическими особенностями, в процессе которого происходит юридизация терминов. Юридизация терминов способствует кодифицированию отраслевых лек-

сических единиц, которые являются продуктом сужения сфер употребления. Определение юридической сферы употребления – это прежде всего канонизация лексического фонда языка и прав его пользователей с позиции юриспруденции. Во-вторых, определение закономерности употребления юридизированной лексики в юридической практике, которая и классифицирует металингвистический аспект юридического языка. По этому юрислингвистика (таджикская) в изучение юридических материалов уделяет особое внимание к юридизации отраслевой лексики.

Язык как средство реализации и своеобразной материализации процесса и результатов познания играет немаловажную роль в правовом регулировании. В двадцатом столетии, как и многие другие отрасли науки мировое языкознание, в том числе и таджикское получило невиданное развитие. Если в прежние времена социальные, этнографические, психологические