

Работа поддержана грантом РФФИ (№ 07-03-01099).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кригер В.Г., Каленский А.В. Иницирование азидов тяжелых металлов импульсным излучением. // Хим. Физика. - 1995. - № 4. - С. 152-160.

2. Каленский А.В., Кригер В.Г., Звекон А.А., Боровикова А.П. Новый механизм передачи энергии твердофазной цепной в азиде серебра. // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. Т. 4. № 3. 2007. С. 66-72.

О КОРОТКОВОЛНОВЫХ МОДЕЛЯХ УДАРНЫХ ПАР

Крупенин В.Л.

Институт машиноведения РАН
Москва, Россия

1. Ниже, строится возможная уточняющая модель одного из фундаментальных понятий классической физики и механики - ударной пары - и рассматриваются их коротковолновые дискретные реализации. Откажемся от гипотезы о точечной локализации удара и рассмотрим линейно протяженную модель в виде системы, представимой через основную подсистему - натянутую нить с закрепленными на ней N шарами (частицами). Шары сталкиваются с твердыми односторонними ограничителями, которые составляют вторую подсистему. Ограничение может также быть и двухсторонним.

2. Уравнения движения в простейшем случае имеют вид:

$$m_j u_{jt} + b_j u_{jt} + c_j (u_j - u_{j-1}) + c_{j+1} (u_j - u_{j+1}) + \Phi_j(u_j, u_{jt}) = P_j(t), \quad (1)$$

где $u_j(t)$ - координата j -го тела; m_j - его масса; c_j - упругость j -го натянутого участка струны часть; b_j - коэффициент сопротивления движению j -го тела; индексация по t обозначает дифференцирование; $P_j(t)$ - вынуждающие силы; $\Phi_j(u_j, u_{jt})$ - динамическая характеристика удара. В уравнении (1) коэффициенты m_j , b_j , и c_j могут иметь сложную структуру (операторов, а не констант). Индекс j

пробегает значения от 0 до N . В соответствии с этим изменяются «концевые» уравнения (1) и добавляются граничные условия.

Система (1) может быть также записана при помощи операторов динамической податливости. Структура соответствующих операторных уравнений следующая [1]:

$$u_k(t) = \sum_{k=1}^N L(p) [P_k(t) - \Phi_k(u_k, u_{kt})], \quad (2)$$

где операторы $L(p)$ определены, например, в [1]; p - оператор дифференцирования по t .

3. Аналитическое исследование систем выполняется посредством методов частотно-временного анализа ([1]). В случае T - периодиче-

ского внешнего возбуждения, для отыскания T -периодических, а также, например, субгармонических (1:1) или комбинационных (1:q) режимов движения столится $2N$ - параметрическое представление, следующее из (2):

$$u_j(t) = u_0(x, t) - \sum_{k=1}^N J_k \chi_k(t-t_j) \quad (3)$$

где $J_k \geq 0$ - импульс взаимодействия в j -м элементе; t_j - соответствующий момент взаимодействия; $0 < t_j \leq T$.

Полученные решения должны быть проанализированы на устойчивость и выполнимость ряда очевидных геометрических условий [1].

4. Существенные динамические эффекты. Далее мы обсудим некоторые наиболее существенные эффекты, найденные при анализе модели (1) с периодической структурой: для каждого j все m_j , b_j и c_j - одинаковы и равны m , b , и c . Внешнее возбуждение было выбрано синусоидальным.

Главный результат - нахождение периодических режимов с синхронными взаимодействиями в отдаленных точках системы. Такие режимы названы «хлопками».

При реализации хлопков система ведет себя традиционно: имеют место эффекты затягивания по частоте и амплитуде, жесткого запуска и другие, характерные для классических ударных осцилляторов (систем, представляющих собой единственные упругий элемент и массивное тело).

Многие свойства хлопков оказываются подобными свойствам собственных форм линейных колебаний струны. Так, например, легко построить «высшие» формы хлопков. Такие формы особенно просто строятся для случаев двусторонних ограничителей.

Вместе с тем были также обнаружены и описаны решения более сложной природы. Оказалось, например, что поведение системы существенно зависит от концентрации частиц (длин пролетов струны). При увеличении концентрации

проявляются эффекты, свойственные распределенным системам. При низкой концентрации частиц легче обнаружить, в частности, хаотические режимы движения. Усложненные модели позволяют обнаружить также и солитонные решения («бризеры»).

Наряду с указанными частотно-временными аналитическими методами были использованы, естественно, и численные методы анализа. Их применение особенно актуально при усложнении моделей. Однако, в силу того, что частотно – временные методы позволяют трансформировать уравнения движения в форму, не содержащую сингулярные обобщенные функции, лучший результат дают комбинированные мето-

ды, так как в отсутствии разрывов эффективность всех численных процедур существенно возрастает.

Указанные эффекты нашли также и экспериментальное обоснование.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты 08-01-00181 и 08-08-00220).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Babitsky V.I., Krupenin V.L. *Vibration of Strongly Nonlinear Discontinuous Systems.*- Berlin. Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2001. – 404 pp.

Экономические науки

ОТКРЫТИЕ ЧЕРЕЗ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ ПОИСКА

Зиганшин Г.З.

*Казанский государственный энергетический университет
Казань, Россия*

Экономика существует множество столетий, постепенно сформировалась экономическая теория. Со временем много столетий назад философами было замечено неравномерное развитие экономики отдельных стран и мировой экономики. Такой процесс ученые тех времен назвали циклом, циклическим развитием. Намного позже, в 19-ом веке обратили внимание на такое развитие экономики и экономисты. Одним из первых обратил внимание на это К.Маркс. Но задача познания природы циклов оставалась нерешенной.

После 30-и лет работы в области разработки теории, создания систем автоматического регулирования (САР) производственных процессов, математического моделирования их, издания в 1998 году монографии [1] мне пришлось создавать кафедру инженерного менеджмента и невольно ознакомиться с экономической наукой. Благо, что у меня была еще одна (первая) профессия «бухгалтерский учет».

Производство как таковое представляет собой взаимодействия материально-технологических потоков, когда на сырье и материалы воздействуют технологические потоки с целью получения готовой продукции. Параллельно с этими процессами в системе бухгалтерского учета все материально-технологические потоки переводятся на денежное исчисление и в системе учета образуются монетаризованные и монетарные потоки. Несмотря на это, в экономической теории отсутствуют какие-либо потоки, тогда *как основой музыки является звук, основу теории экономики составляют взаимодействия монетаризованных и монетарных потоков,*

математической моделью экономики является уравнение баланса потоков. Кроме того, надо помнить слова Э. Ферми, что *«В магнитогидродинамике настолько можно ошибиться, что не следует верить результату длинных и сложных математических выкладок, если нельзя понять его физического смысла, в то же время нельзя также полагаться на длинную и сложную цепь физических доводов, если нельзя продемонстрировать его математически».* Сочетание трех профессий в одном лице и изобретенная мною в теории САР номограмма* позволили построить номограмму экономики, а с ее помощью и теорию экономики заново. Результаты были изложены в монографии [2]. На ее обложке была приведена номограмма экономики, которая и представила неизвестную тогда никому теорию экономики.

(*Номограмма (от гр. *nomos* = закон + *γραμμα*) – графическое изображение теоретических или эмпирических зависимостей, упрощающее практические расчеты.)

Коллективом авторов в 2004 году был издан учебник «Экономическая теория» [3]. Из главы 23 в ней стало известно о существовании многовековой проблемы циклов в развитии экономики отдельных государств и мировой экономики. Там же пишется, что «Современной общественной науке известны более 1380 типов цикличности». А из книги Соколова Ю.Н. приводится рисунок 23.1, демонстрирующий нахождение в процессе взаимодействия двух объектов (+F) сила действия и (-F) сила противодействия. Какие взаимодействия двух противоположных материальных объектов?? Их здесь нет и быть не может и утверждение, что существует 1380 типов цикличности – это глупость.

В чем же было дело? Надо было построить: 1) исходную схему обращения оборотных средств предприятия в корреспонденциях бухгалтерских счетов; 2)