

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Н.Э. БАУМАНА
ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. П.Н. ЛЕБЕДЕВА РАН
ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

**НЕОБРАТИМЫЕ ПРОЦЕССЫ
В ПРИРОДЕ И ТЕХНИКЕ**

ТРУДЫ ЧЕТВЕРТОЙ ВСЕРОССИЙСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
29–31 января 2007 г.
Москва
Часть II

ФИАН 2007

СИСТЕМА ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН В ЭЛЕКТРОННОМ ИСПОЛНЕНИИ

А.С. Чуев, А.С. Легейда

На научно-методической секции прошлой конференции 2005 года докладывался материал о системе физических величин [1].

Система физических величин выполнена в виде упорядоченно расположенных системных элементов, имеющих *LT*- или *MLT*- размерностное представление. Физические величины (ФВ), выраженные, как правило, по размерности в системе СИ, многоуровнево входят в элементы системы со своими дополнительными размерностными коэффициентами, которыми каждая ФВ отличается от размерности своего системного элемента.

Указанные дополнительные размерностные коэффициенты, с одной стороны, несколько затемняют и затрудняют общее восприятие системы, однако, с другой стороны, служат хорошим ориентиром для обнаружения в ней структурных составляющих (отдельных компонентов) системы.

В качестве основных компонентов в системе ФВ объективно обнаруживаются и выделяются два уровня общих базовых величин (кинематические и динамические ФВ) и три уровня электромагнитных величин (базовые электромагнитные, полевые и структуро-средовые ФВ). Система замечательна еще и тем, что в ней имеется возможность визуально обнаруживать и, при необходимости, показывать (иллюстрировать) природные закономерные взаимосвязи, существующие между ФВ.

Недостатком прошлого (бумажного) варианта системы было многолистовое представление системы. По отдельности и на нескольких рисунках (особенно при показе закономерностей) представлялись ФВ и закономерности: меканики, электромагнитных величин, тепловых и излучательных величин. Визуализация не поодиночке, а одновременно нескольких закономерных взаимосвязей, представляемых в виде выделенных параллелограммов или выделенных линий, при числе их более пяти на одном системном изображении, приводило к общей неразборчивости их системного представления.

В рассматриваемом здесь электронном (компьютерном) варианте исполнения системы ФВ [2], который был разработан позже на базе первого, указанных недостатков удалось избежать, одновременно были получены и некоторые дополнительные преимущества. Общий вид системы ФВ в электронном представлении показан на рис.1.

Основные возможности системы ФВ в электронном исполнении следующие. Имеются два режима ее использования. Первый режим – иллюстративный, который в различных вариантах можно использовать как учебный. Возможности этого режима следующие:

- на экран компьютера вместе с системой ФВ, имеющей возможность регулирования ее масштабного представления, вызывается список закономерностей, ранее введенных в программную базу знаний;
- производя поочередное выделение в указанном списке названия любой закономерности, можно визуально наблюдать на изображении системы ФВ выделенный параллелограмм или выделенную линию, соответствующую данной закономерности. При этом в системных элементах автоматически появляются ячейки с нужными ФВ, если они отсутствовали в элементах на момент выделения названия закономерности;
- на экране компьютера в дополнительном окне показывается математическая формула, соответствующая той или иной выделенной закономерности;
- в экранном окне со списком физических закономерностей имеется клавиша вызова еще одного всплывающего окна с более полной информацией о выделенной закономерности.

В учебных целях можно использовать как все, так и ограниченную часть указанных возможностей.

Второй режим использования системы ФВ в электронном исполнении – поисковый или исследовательский:

- в системе отыскиваются три или четыре ячейки с ФВ, которые соответствуют правилу «выделенного параллелограмма» или «выделенной линии»: когда при перемножении и сравнении содержимого выделенных ячеек с ФВ, расположенных на противоположных вершинах выделяемого (вначале лишь мысленно) параллелограмма, имеет место взаимное уничтожение дополнительных размерностных коэффициентов, присутствующих в ячейках с ФВ. (То же наблюдается при делении и сравнении содержимого ячеек, расположенных на смежных вершинах выделенного параллелограмма);
- в случае правильного (по указанному правилу) выделения трех или четырех ячеек с ФВ, на экранном изображении системы появляется визуальное системное отображение найденной законности в виде параллелограмма или линии с точками, расположенными по центру системных ячеек с выделенными ФВ. Одновременно на экране компьютера появляется всплывающее информационное окно;

- если обнаруженная закономерность имеется в базе знаний, то указанное всплывающее окно содержит всю полную информацию об этой закономерности. В этом случае появление информационного всплывающего окна служит (наряду с появляющимся параллелограммом или линией) дополнительным сигналом о правильности системного поиска и выделения какой-либо физической закономерности. Остается лишь прочесть наименование этой закономерности и дополнительную информацию о ней;

- если в базе знаний нет информации об обнаруженной закономерности, то всплывающее окно содержит пустые разделы, в которые можно внести всю необходимую информацию об этой закономерности. Разделы предусматривают: название закономерности, возможное ее дополнительное описание, формульное выражение и название группы физических закономерностей, к которой она (найденная) относится. Найденную закономерность можно внести (или не вносить) в имеющуюся в программе базу знаний.

Второй режим использования системы ФВ можно применять и в учебных целях, используя поисковый режим по имеющимся в базе знаний закономерностям или искусственно удаляя их из базы знаний. Для этого в программе предусмотрено сохранение нескольких пользовательских вариантов системы ФВ. Кроме того, для удобства пользования, вся база знаний обычно разбивается на три-четыре блока, содержащие ФВ и закономерности отдельных областей: механики, теплоты и излучений, электромагнетизма и квантовой механики.

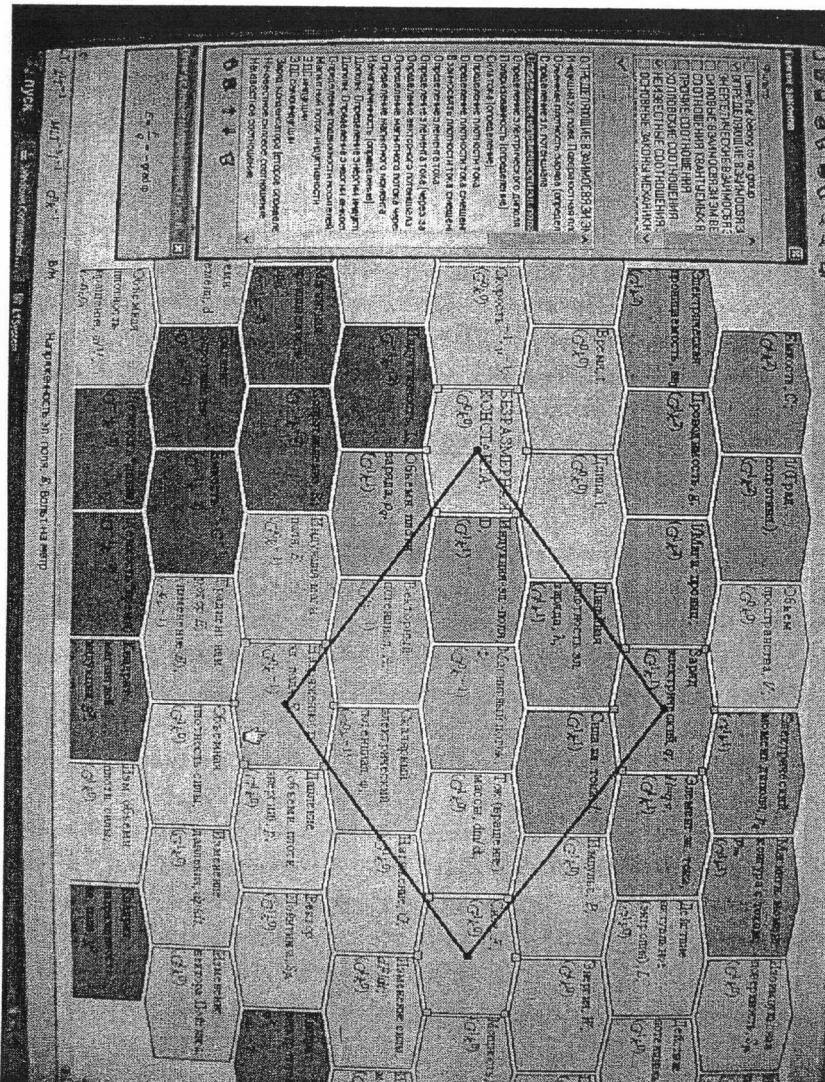
В электронном варианте представления системы, в отличие от ранее использовавшегося бумажного варианта, ячейки с ФВ содержат, как правило, только наименование и буквенное обозначение ФВ. Размерность системного элемента, содержащего ячейку с ФВ, и значение дополнительного размерностного коэффициента при ФВ приводятся в специальной экранной информационной строке. В этой же информационной строке дополнительно приводятся размерность ФВ в СИ и ее единица измерения в СИ.

Для облегчения пользования системой ФВ в режиме поиска неизвестных (пользователю или вообще) физических закономерностей, ячейки с ФВ, имеющие одинаковый набор дополнительных размерностных коэффициентов, имеют одинаковую цветовую окраску.

Назначение своего особого цвета для ячеек с ФВ, принадлежащих к определенному системному уровню, способствует уяснению их групповой системной структуры (по функциональному признаку) и помогает в поиске новых природных закономерностей.

Электронный вариант системы ФВ с визуализацией их закономерных взаимосвязей и, при необходимости, с формульным представлением этих взаимосвязей, имеет потенциал хорошего учебного пособия, обладающего: наглядностью в представлении изучаемого материала, целостностью этого представления для большой совокупности ФВ, возможностью творческого участия обучаемых в поиске как известных, так и новых природных закономерностей.

1. А.С. Чуев. Преподавание и изучение природных закономерностей с использованием системы физических величин (целостный подход). // Необратимые процессы в природе и технике: Тезисы докладов Третьей Всероссийской конференции 24-26 января 2005 г., -М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. -416 с.
2. А.Н. Легейда, А.С. Чуев. СИСТЕМА ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН А.С. Чуева. Компьютерная программа на языке «DELPHI». 2006. (Справки о программе: alex-legeyda@yandex.ru; chuev@mail.ru).



есть вести сельское хозяйство так, чтобы оно, будучи максимально продуктивным, не вредило природе.

Землю по праву называют «голубой планетой». Но бесконтрольное использование ресурсов морей и океанов ставит под угрозу здоровье этой гигантской экосистемы. Одна из главных опасностей для здоровья океана – нефть. Для водных организмов нефть смертельна даже в минимальных количествах. Но гораздо страшнее синтетические ксенобиотики – высокомолекулярные органические вещества, такие, как хлорированные углеводороды. К числу опасных для жизни загрязнителей относятся и тяжелые металлы (свинец, ртуть, кадмий и др.). Ко всему этому добавляются и бытовые сточные воды городов, поселков, пассажирских судов. XX век создал еще одну проблему: захоронение на морском дне радиоактивных отходов.

Очень актуальна проблема загрязнения атмосферы сжиганием ископаемого топлива для получения тепла или электричества, а также в двигателях автомобилей. В результате загрязнения атмосферы стали выпадать кислотные дожди и снега, ведущие к разрушению фасадов зданий и другим неприятным последствиям.

Существует огромное количество других проблем. Человечеству стоит не бороться с природой, а максимально использовать ее возможности – вот путь, следуя по которому человек сможет прокормить не только себя, но и своих потомков.

В.С. Кыртикова[©]
К. Рябова[©]
(ГУУ, г. Москва)

О СОВРЕМЕННЫХ ПОПЫТКАХ СОЗДАНИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

1) Эволюционисты не, первыми придумали, что жизнь может самозарождаться. Древние греки считали, что муhi самозарождаются в гниющем мясе, а мыши в домах и на кораблях, от грязи. А египтяне были уверены, что крокодилы, жабы и лягушки появляются из придонного ила. В эпоху Средневековья (XI-XIV века) европейские алхимики пытались проверить гипотезу о самозарождении жизни экспериментально. Смешивая в репорте различные химические вещества, подогревая и охлаждая их, они надеялись вырастить гомункула – искусственное разумное существо, подобное человеку. Ничего научного в этих попытках не было, и все они окончились неудачно. После этого люди надолго прекратили опыты по созданию искусственной жизни.

2) Сейчас, в Соединенных Штатах действует около 100 лабораторий, занимающихся этой проблемой. Во главе процесса находится проект «Программируемая эволюция искусственной клетки». В апреле этого года запланировано открытие первого института, посвященного исключительно созданию «искусственной жизни». Он будет называться «Европейский центр по живым технологиям».

3) Ученые до сих пор не пришли к единому научному определению жизни. Но все они сходятся на том, что жизни присущи три основные характеристики: 1. Наличие контейнера, такого как мембрана, вмещающая содержимое клетки. 2. Метаболизм – способность преобразовывать базовые питательные вещества в рабочие механизмы клетки. 3. Наличие генов – химических инструкций, необходимых для построения клетки, которые могут передаваться потомству и изменяться с изменением окружающей среды.

4) Каждый из вышеизложенных элементов, уже удалось воспроизвести в лабораториях, пусть и вrudиментарной форме. Ученые утверждают, что готовый соединить все это в рабочую единицу. По словам Мартина Ханчика, специалисты уже обладают достаточным запасом знаний о том, как все эти системы работают отдельно.

5) В случае успеха, человечество вступит в новую эру «живых технологий», где способность жизни спонтанно адаптироваться к сложным ситуациям поможет решить многие проблемы, с которыми не в состоянии справиться современная инженерия. Это будет мир сверхмалых живых машин: специальные клетки будут лечить человеческое тело и бороться с загрязняющими окружающую среду веществами.

Вывод: ближайшие задачи науки – создание «искусственной клетки», не только способной к самовоспроизведению, но и вырабатывающей уникальные химические вещества, которые пока не удается синтезировать. Эта «искусственная жизнь» должна находиться под полным контролем человека. Этого можно достичь, подпитывая ее элементами, не встречающимися в природе в чистом виде.

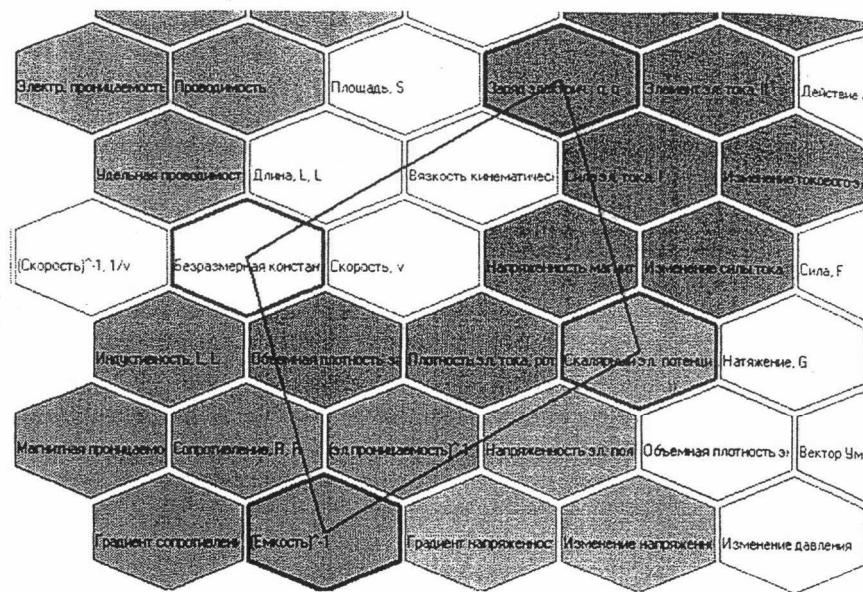
А.С. Легейда[©]
(ГУУ, г. Москва)

КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА «СИСТЕМА ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН А.С. ЧУЕВА»

Физические величины выражаются через длину и время, принимая гравитационную постоянную за безразмерную величину. Это дает возможность изобразить систему элементов в виде таблицы, или как это сделано у А.С. Чуева наподобие кирпичной кладки или пчелиных сот. Отмечается удивительная закономерность: у параллелограмма, нарисованного в такой плоскости, произведение физических величин, соответствующих противоположным сторонам, равны (при условии сокращения дополнительных коэффициентов G и k). Это позволяет лучше понять систему физических величин, и делает обнаружение новых закономерностей наглядным и тривиальным.

Эта система реализована в программе. В ней предусмотрены обширные возможности по редактированию и просмотру системы: визуальное выделение параллелограмма (в том числе и параллелограмма, вырожденного в линию), настройка каждой физической величины и закономерности, выделение последних в группу и так далее.

Авторы проекта считают систему весьма перспективной в научных, учебных кругах и в других сферах человеческой деятельности.



Фрагмент рабочей области программы

О.О. Лыкова[©]
(ГУУ, г. Москва)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ

«Энергоэффективные здания», как новое направление в экспериментальном строительстве появились после мирового энергетического кризиса 1974 года.

Если в самом начале строительства энергоэффективных зданий вплоть до начала 90-х, основной интерес представляло изучение мероприятий по экономии энергии, то уже в середине 90-х годов центр тяжести переносится на изучение проблемы эффективности использования энергии и приоритет отдается тем энергосберегающим решениям, которые одновременно способствуют повышению качества микроклимата.

В основе концепции проектирования современных зданий лежит идея того, что качество окружающей нас среды оказывает непосредственное влияние на качество нашей жизни, как дома, так и на рабочем месте или в местах общего пользования, составляющих основу наших городов. Это выделение социальных аспектов является признанием того, что архитектура и строительство развиваются на основе потребностей людей, как духовных, так и материальных.

1. Социальные требования к энергоэффективным зданиям:
 - создание городской архитектуры, обеспечивающей высокое качество среды обитания людей;
 - сохранение окружающей среды;
 - создание разнообразных функциональных особенностей жизнедеятельности района;
 - экономичность при поддержании жизненного цикла.

2. Экологические и энергетические требования:
 - отказ от использования технологических процессов и источников энергии, загрязняющих окружающую среду;
 - сокращение использования природного топлива;
 - увеличение объема использования возобновляемых источников энергии;
 - повышение качества микроклимата помещений;
 - утилизация тепла и повторное использование водных ресурсов.

Энергоэффективное демонстрационное многоэтажное жилое здание в Москве.

Энергоэффективные мероприятия, использованные при проектировании и строительстве многоэтажного жилого дома:

- Теплонасосная установка для горячего водоснабжения, использующая тепло грунта и утилизацию тепла удаляемого вентиляционного воздуха;
- Система вентиляции с механической вытяжкой и естественным притоком через авторегулируемые воздухозаборные устройства в оконных переплетах, обеспечивающая нормативный воздухообмен при установке герметичных окон;

Ю.А. Талыкова[©]
А.А. Лягина[©]
(ГУУ, г. Москва)

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВАКЦИНЫ

1. В Древней Греции и Риме оспы не было; можно сказать, что эту страшную болезнь «подарил» Европе технический прогресс, и точно так же проникли в Европу и другие чисто азиатские болезни – чума, холера, гепатит, грипп.

2. В истории медицины кроме описаний хорошо известных заболеваний сохранились также свидетельства о весьма загадочных недугах, возникавших как бы из ниоткуда, охватывавших довольно обширные территории, а затем бесследно исчезавших.

3. Вакцинация ввел в практику в 1796 году английский врач Эдуард Дженнер, сделавший первую прививку «коровьей оспы» 8-летнему мальчику Джеймсу Фиспу.

4. Луи Пастер – французский микробиолог и химик, разработавший вакцину от бешенства, сибирской язвы и куриной оспы.

5. Илья Мечников и Пауль Эрлих признаны родоначальниками иммунологии; за свои теории защиты, в частности фагоцитарную теорию иммунитета Мечникова И.И., в 1908 году получили Нобелевскую премию в области медицины.

6. Если XIX век называют веком микробиологии, то XX стал эпохой вирусологии: теперь известно, что около 80% заболеваний вызывают вирусы –