

Система физических величин и закономерностей как модель сложной системы органического типа

А.С. Чуев, chuev@bmstu.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Аннотация: Окружающую нас действительность подразделяют на две группы объектов и их систем, это образования по типу живого и неживого. Первые в отличие от вторых устроены по принципу: целое в них первее частей и каждая часть, в определенном виде, содержит в себе целое. Согласно этому и другим рассматриваемым признакам система физических величин и закономерностей относится к органически подобным системам. Приводится рисуночное изображение системы.

Ключевые слова: Органичность строения, органические системы, система физических величин и закономерностей.

Система физических величин и закономерностей (ФВиЗ), построенная на размерностных взаимосвязях физических величин, вполне обоснованно воспринимается как модель сложной природной системы. Система ФВиЗ [1-3] представляет собой многоуровневое (многослойное) образование, где на каждом системном уровне располагаются физические величины (ФВ), родственные по своим свойствам. На рис. 1 приведено частное плоское изображение этой системы с преимущественным показом электромагнитных величин и нескольких общеизвестных закономерных связей.

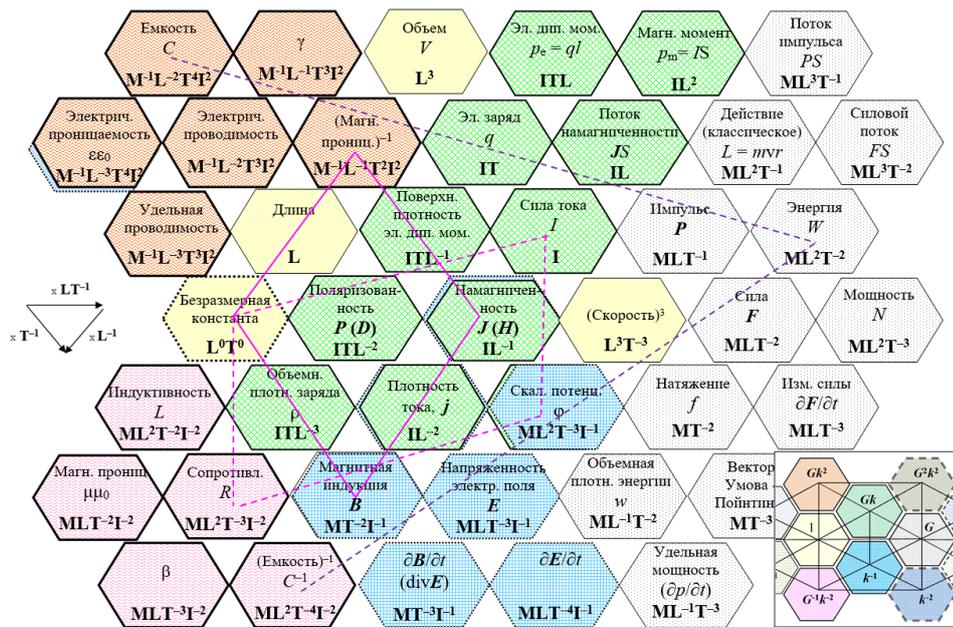


Рис. 1. Система ФВи3 с преимущественным показом электромагнитных величин

В системе ФВи3 закономерные размерностные связи ФВ обнаруживаются и, при необходимости, визуализируются в виде выделенных параллелограммов или линий (когда параллелограмм смотрится как бы в профиль). Принцип объединения ФВ этими фигурами следующий: отношения (произведения) размерностей ФВ, расположенных на смежных (противоположных) вершинах выделенного параллелограмма в физических закономерностях обязательно равны. В пределах одного кластера, объединяющего ФВ одного системного уровня (их ячейки обозначены одним цветом), ближайшие ФВ связаны по размерности через *длину*, *время* и *скорость*. Это позволяет легко ориентироваться в системе и находить «спрятанные» ФВ плоскостных изображений системы, даже если они и не видны на приводимом изображении. Так например, на данном изображении системы ФВи3 совсем нетрудно определить где расположена *масса* – она конечно-же расположена левее *импульса*. Между *длиной* и *объемом* вполне естественно находится *площадь*, ну и так далее.

Кратко поясним системные закономерности, представленные на рис. 1 в виде выделенных параллелограммов и линий. Эти фигуры одновременно являются и иллюстрациями физических закономерностей (уравнений связи), правда, без учета возможного присутствия в них числовых величин. Параллелограмм из пунктирных линий иллюстрирует известный закон Ома – по которому *сила тока* равна отношению разности *электрических потенциалов* к *сопротивлению* электрической цепи. Обе выделенных пунктирных линии иллюстрирую физические формулы, определяющие энергию электрически заряженной емкости. Верхняя пунктирная линия иллюстрирует формулу $W = \frac{q^2}{2C}$, а нижняя выделенная линия - другую формулу той же энергии $W = \frac{CU^2}{2}$. Выделенный параллелограмм, обозначенный сплошной линией иллюстрирует известную физическую формулу взаимосвязи *магнитной индукции* и *напряженности магнитного поля*.

Подобных физических формул и закономерностей в системе ФВиЗ обнаруживается множество, всех их показать на одном рисунке невозможно. По этой причине и в связи с многослойностью конструкции самой системы, на практике, при рассмотрении закономерностей того или иного раздела физики, обычно используют несколько плоских изображений системы ФВиЗ с показом 2-3 закономерностей в виде выделенных параллелограммом и линий. Остальные закономерности пользователи обнаруживают самостоятельно.

Поиску системных связей ФВ, выражающих физические закономерности, хорошо помогает мнемоническая картинка, приводимая дополнительно к основному изображению в его правой нижней части. Она показывает общее

расположение и форму системных связей ФВ, участвующих в закономерностях, а также кластерную принадлежность ФВ, участвующих в связях, которые мы ищем. Кластерная принадлежность ФВ определяется по совпадающей цветовой окраске элемента мнемонической картинки и кластера, содержащего искомую ФВ.

Как видим, в системе ФВиЗ каждый элемент имеет множество системных связей с другими элементами системы и включен в некую систему физических закономерностей, общую для всей системы. Изучение особенностей строения этой и других сложных систем позволяет обнаружить некие общие принципы строения таких систем, что представляет не только научный и познавательный интерес, но может иметь и практическое применение. Во всяком случае, мировоззренческий и педагогический аспекты этого направления исследований несомненно обладают особой ценностью.

В работе В.И. Ленина «Философские тетради» приведено следующее выражение: «Мы не можем представить, выразить, смерить, изобразить движения, не прервав непрерывного, не упростив, огрубив, не разделив, не омертвив живого..., но только таким образом и возможно познание». Данная цитата говорит о неизбежности искажения реальной действительности в моделях, которые мы создаем, но иной вариант познания, просто невозможен.

Окружающую нас действительность подразделяют на две группы объектов и их систем, это образования по типу живого и неживого. Первые в отличие от вторых устроены по принципу: целое в них первее частей и каждая часть, в определенном виде, содержит в себе целое [4]. Этот принцип стал пониматься

большинством людей, а не только философов, лишь с открытием клеточного строения живого. Хотя понимание схожести устройства (органичности строения) природы, общества и мышления (понятий человеческого языка) у передовых мыслителей было достигнуто столетия назад.

«Все в каждом и каждое во всем» вот принцип органичности строения живых и жизнеподобных развивающихся систем. Наличие подобного принципа имеет место и в системах размерностей, в частности СИ, которая использована для построения системы ФВиЗ. Известно, что изменение единицы измерения любой физической величины приводит к изменению единиц измерения почти всех других ФВ той же размерностной системы.

В табл. 1 приведены сравнительные характеристики органически-подобных и чисто механических систем по отдельным признакам их схожести или подобия.

Таблица 1.

Признак общности	Механические системы	Органические системы
Связь частей и целого	Части первичны	Первично целое
Обусловленность свойств частей системы	Заданной ролью в системе	Местоположением в системе
Развитие	Отсутствует	Саморазвитие
Взаимосвязь событий	Причинно-следственная	Взаимообусловленность
Целеполагание	Внешнее	Внутреннее

Согласно приводимым в данной таблице признакам система ФВиЗ несомненно относится к органически подобным системам. Тот же принцип органического строения должен закладываться и в общественные системы, способные к саморазвитию, и в системы искусственного интеллекта, задача создания которых сегодня ставится.

Литература:

1. Чуев А.С. Система физических величин и закономерных размерностных взаимосвязей между ними // Журн. «Законодательная и прикладная метрология». 2007. № 3. С. 30–33.
2. Чуев А.С., Задорожный Н.А. Компьютерный практикум по изучению системы электромагнитных величин и их закономерностей. Журн. «Физическое образование в вузах». Т.19. №1-2013. С. 98-104.
3. Чуев А.С. Архитектурные модели систем физических величин и закономерностей на базе систем единиц СИ и СГС // Журнал «Мир измерений». 2014. № 5. С. 29–36.
4. Лосский Н.О. Мир как органическое целое. Электронная книга: <https://dic.academic.ru/book.nsf/60490334/> (07.03.2020).

The system of physical quantities and laws as a model of a complex system of organic type

A.S. Chuev, BMSTU, chuev@bmstu.ru

Annotation: The reality surrounding us is divided into two groups of objects and their systems; these are formations of the type of living and nonliving. The former, unlike the latter, are arranged according to the principle: the whole in them is earlier than the parts and each part, in a certain form, contains a whole. According to this and other considered features, the system of physical quantities and laws refers to organically similar systems. A pictorial image of the system is provided.

Key words: Organism of the structure, organic systems, system of physical quantities and laws.