

УДК 001.6

СИСТЕМА УНИВЕРСАЛЬНЫХ МЕР – ЗАКОНОВ В НАУКЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Борис Евгеньевич Большаков, заведующий кафедрой устойчивого инновационного развития Международного университета природы, общества и человека «Дубна», вице-президент Международной академии экологической безопасности и природопользования, действительный член РАЕН, соруководитель Научной школы устойчивого развития, доктор технических наук, профессор

Аннотация

В работе обсуждаются следующие вопросы: почему нельзя обойтись без закона в решении проблем устойчивого развития Человека, страны и Человечества; что такое общий закон природы (реального мира); система универсальных мер-законов реального мира; закон сохранения мощности как фундамент науки устойчивого развития; закон сохранения развития планетарной Жизни как идеал устойчивого развития.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: устойчивое развитие, законы Природы, общий закон Природы, система универсальных пространственно-временных мер-законов.

SYSTEM OF UNIVERSAL MEASURES – LAWS IN THE SCIENCE OF A SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Boris Evgenevich Bolshakov, managing chair of steady innovative development of the International university of the nature, society and man "Dubna", the vice-president of the International academy of ecological safety and wildlife management, the full member of the Russian Academy of Natural Sciences, соруководитель sustainable development School of thought, a Dr.Sci.Tech., the professor

Abstract

In work the following questions are discussed: why it is impossible to do without the law in the decision of problems of a sustainable development of the Person, the country and Mankind, that such the general law of the nature (the real world), system of universal measures-laws of the real world, the Law of preservation of capacity as the base of a science of a sustainable development, the Law of preservation of development of planetary Life as a sustainable development ideal.

KEYWORDS: a sustainable development, a science, law of nature.

Почему нельзя обойтись без закона в решении проблем устойчивого развития

Человека, страны и Человечества?

Основная трудность в разработке «по уму» Стратегии устойчивого развития заключается в том, что законы права, цели и решения не согласованы с законами Реального мира¹, что является причиной глобального системного кризиса.

Все законы можно разделить на два типа:

¹ Реальный мир – это открытый мир в границах определенного пространства – времени, где существует, то есть сохраняется и изменяется одновременно вся Планетарная Жизнь, включая духовную и физическую деятельность каждого Человека и Человечества в целом посредством непрерывного взаимодействия (обмена потоками энергии) с Космической средой.

В данной работе понятиями, созвучными понятию МИР, являются: Природа (как ПРИ(чина) Рода), Космос, Вселенная, Мироздание. Понимая, что каждое из этих понятий имеет свои уникальные особенности, автор на данном этапе исследования, будет обращать внимание не на различия, а на то общее (инвариантное), что их объединяет, то есть на общие законы Природы в пространственно-временном измерении.

1. законы, которые можно отменить при определенных обстоятельствах;
2. законы, которые нельзя отменить ни при каких обстоятельствах.

Законы первого типа называются законами Права, а законы второго типа – законами Природы (Реального мира) [3, 5, 11].

Законы Права Человек пишет.

Законы Природы Человек открывает.

Закон Природы – это правило, которое подтверждено практикой и на протяжении тысяч лет просеяно через сито времени. В нем остается неисчезающая сущность, самое глубокое и нужное каждому Человеку – устойчивое правило сохранения Жизни как космопланетарного явления [2, 3, 5, 6, 11].

Это правило не зависит от частных точек зрения и поэтому становится достоянием Человечества, определяет его мировоззрение. Его нельзя отменить. Оно становится общеобязательным. Но им нужно научиться пользоваться и правильно применять при выработке политики и в практической деятельности [3, 11].

На пути перехода к устойчивому развитию высказываются самые разные, зачастую прямо противоположные точки зрения. Каждая сторона выдвигает определенные аргументы, достойные внимания. Здесь нет правых и не правых. Каждый прав по-своему. Но как соединить противоположные позиции?

Математические методы нахождения компромисса здесь не работают. И, тем не менее, еще И.Кант показал, что только на законной основе можно согласовать частные точки зрения так, чтобы система в целом сохранила развитие [11].

Без закона, выраженного в универсальных мерах, согласовать противоположные позиции принципиально невозможно [2, 3, 5, 6, 11].

Высказанные соображения дают возможность ответить на вопрос: «Почему нельзя обойтись без закона?» [3, 5, 11].

1. Без Закона прямо противоположные точки зрения равноправны и нет никаких гарантий продвижения общества к устойчивому развитию.
2. Без Закона невозможно соразмерить и соединить в единое целое огромное поле частных точек зрения: соединить так, чтобы сохранить развитие системы в целом.
3. Без Закона невозможно сделать ситуацию предсказуемой в перспективе нескольких поколений (50-100 лет).

4. Без Закона невозможно на практике учесть обобщенный практический опыт развития космопланетарной Жизни на Земле².
5. Без Закона невозможно проектировать изменения в отдельных частях системы «природа – общество – человек» так, чтобы система в целом сохраняла свое развитие в длительной перспективе.
6. Без Закона невозможно оценить отдаленные последствия принимаемых программ и решений, влияющих на безопасность и развитие региона, страны, мирового сообщества.
7. Без Закона управление субъективно и неизбежно порождает конфликтные ситуации.
8. Без Закона имеет место – беззаконие.

Зачем нужен Закон? Чтобы выбрать правильный путь развития. Всякий путь имеет начало и направление движения.

Закон нужен затем, чтобы мы понимали:

1. свое начало;
2. направление движения;
3. возможные промежуточные результаты на пути вечного движения [3, 11].

Что такое «общий закон Природы (реального мира)»?

Не сразу бросается в глаза, что в современной науке (в физике в том числе) отсутствует стандартное определение общего закона природы, выраженное в универсальных пространственно-временных мерах.

А.Эйнштейн сформулировал требование инвариантности, но стандартного определения и обоснования понятия общего закона природы, выраженного в пространственно-временных мерах, не оставил [10, 12].

В.Гейзенберг видел одну из основных задач современной физики в том, чтобы дать максимально простое понятие закона природы [5, 6].

² Космопланетарная Жизнь – это открытая система планетарной жизни (включая все земные формы жизни и в том числе биологические, социальные и индивидуальные), находящейся в непрерывном взаимодействии (обмене потоками энергии) с Космической средой.

В соответствии с традицией Русской научной школы (Н.Ф.Федоров, С.А.Подоллинский, Н.А.Умов, К.Э.Циолковский, В.И.Вернадский, Э.Бауэр, П.Г.Кузнецов и другие) Жизнь – это космопланетарный устойчиво неравновесный антидиссипативный процесс сохранения роста потока свободной энергии (активной мощности) посредством непрерывного взаимодействия с Космической и планетарной средой [3, 5, 11].

Мы хотели бы обратить внимание, что в современной квантовой теории отсутствуют понятия «соизмеримость» и «соразмерность процессов». Отсутствие этих понятий порождает неопределенность [18].

Как ни парадоксально, но и теория относительности (общая и специальная) не решает проблемы Пространства – Времени. «Злого гения» Минковского, предложившего псевдоэвклидово пространство с четырехмерной геометрией сигнатуры $< + - - - >$, явно недостаточно, чтобы разрешить противоречия между различными типами систем Реального мира и различными типами геометрических Пространств: евклидовым и не-евклидовым, паскалевым и не-паскалевым, дезарговым и не-дезагровым, римановым и не-римановым и др. [1, 2, 11].

Но еще Я.Герман в 1716 году, развивая мысль своего великого учителя Г.Лейбница о том, что «все телесное происходит из без телесного, а без телесное – из телесного», связал неисчезающий атрибут телесного мира с его «пространственной протяженностью» $[L^R]$, а неисчезающий атрибут без телесного мира с его «временной продолжительностью» $[T^S]^3$ (рис. 1). Это дало возможность увязать «телесное – без телесное» через соизмерение пространственной протяженности и временной продолжительности.



Рис. 1. Связь телесного и бестелесного мира

Это дало миру идею для поиска ответа на «проклятый вопрос»: **Как установить связь между физическими и духовными процессами, используя Единый, доступный человеческому сознанию язык?** [6, 5].

³ Подробнее можно прочитать в работе: Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л. Развитие натурфилософских идей М.В.Ломоносова в Научной школе устойчивого развития//Вестник РАЕН: вып. №3. – М.: РАЕН, 2011.

Идея состояла в том, чтобы эта связь устанавливалась опосредованно через установление соответствия между пространственной протяженностью $[L^R]$ и временной продолжительностью $[T^S]$ как неисчезающими атрибутами физического (телесного) и духовного (без телесного) мира. По замыслу автора наличие такого соответствия (связи) означает Единство духовного и физического мира. По-видимому, эта идея послужила основанием для гипотезы Н.Лобачевского о том, что каждому типу геометрических пространств соответствует определенный класс систем физического мира [6, 11, 12].

Однако, возникает естественный вопрос: Как определить классы систем физического мира? Как установить между ними связи?

Без ответа на эти вопросы невозможно определить систему общих законов реального мира, выраженных в универсальных мерах, и установить пространственно-временные границы их действия [5, 6, 11].

Тем не менее, П.Г.Кузнецов совместно с Р.Бартини в 1974 году, показав множественность геометрий и множественность физик, открыли пространственно-временную связь между ними и подтвердили ее на примере практически всех известных законов физики [1, 12].

Эти результаты были предметом обсуждения в 1973 – 1974 гг. с выдающимися учеными-академиками М.В.Келдышем, Н.Н.Боголюбовым и Б.М.Понтекорво и получили их одобрение [1, 2].

Мы считаем эти работы действительной истинной основой точного научного знания, дающей возможность построить здание научного мировоззрения на прочном фундаменте общих законов реального мира (природы) [2, 3, 5, 6, 11].

Однако до публикации Р.Бартини в 1965 году таблицы LT-размерностей сделать это было невозможно.

Отсутствовал ответ на два фундаментальных вопроса:

1. Как пространственные $[L^R]$ -меры математики связаны с $[T^S]$ -мерами времени?
2. Как все физические величины выразить в $[L^R T^S]$ -мерах?

Ответ на эти вопросы и дала система $[L^R T^S]$ -величин Бартини, открытая им еще в 30-х годах XX в. (рис. 2) [11].

В LT-системе две независимые единицы измерения: $[L]$ – длина [см] и $[T]$ – время [сек].

$[L^R T^S]$ -величина – произведение целочисленных степеней длины $[L^R]$ и времени $[T^S]$, где R и S – целые (положительные и отрицательные) числа ($-\infty < R < +\infty$; $-\infty < S < +\infty$).

LT-величина – это универсальная мера⁴ свойств реального мира, является синтезом их качества и количества.

Качество определяется тремя атрибутами LT-величины:

1. символом (именем) величины, например – N (мощность);
2. размерностью величины, например – $N [L^5 T^{-5}]$;
3. единицей измерения, например – $N [\text{см}^5 \text{сек}^{-5}]$.

Количество – это численное значение LT-величины, определяемое отношением размерности величины к её единице измерения.

Универсальность мер LT-системы определяется тем, что все величины, входящие в известные физические системы размерностей (СИ, CGS и др.), могут быть представлены в $[L^R T^S]$ -размерности, т.е. могут быть выражены на пространственно-временном языке, являясь выводимыми из $[L^R T^S]$ -величин. Например, величина масса, являющаяся основной в системе CGS, на LT-языке имеет размерность $[L^3 T^{-2}]$ ⁵, а плотность – размерность $[L^0 T^{-2}]$ [11, 12].

⁴ Мера в математике (мера Лебега) – это длина и ее обобщения: точка, отрезок, площадь, объем и другие пространственные объекты. Мера в математике не содержит величину «время» и поэтому не может выступать в качестве универсальной меры свойств реального мира. Мера не является метрикой.

Мера – это способ измерения, а метрика – способ вычисления расстояния между двумя точками отрезка или угла в геометрии.

⁵ Возможность, выражения массы на пространственно-временном языке впервые показал Дж.Максвел в 1855 г. [11, 12].

**Исходной основой точного научного
знания является пространство-время**

В.И.Вернадский

	L^{-2}	L^{-1}	L^0	L^1	L^2	L^3	L^4	L^5	L^3
						L^3T^{-6}	L^4T^{-6}	Изменение мощности	Скорость передачи мощности
					Изменение давления	Поверхностная мощность	Скорость изменения силы	Мощность	Скорость передачи энергии
			Изменение плотности тока	Давление	Угловая ускорения массы	Сила	Момент силы Энеогия	Скорость передачи действия	
		Изменение углового ускорения	Плотность тока	Напряженность эл-маг. поля	Градиент	Ток	Массовый расход	Момент смещения заряда Импульс	Момент действия
T^{-2}			Изменение объемной плотности	Массовая плотность Угловая ускорение	Ускорение	Разность потенциалов	Масса Количество магнетизма Количество электричества	Магнитный момент	Момент инерции
T^{-1}		$L^{-2}T^{-1}$	$L^{-1}T^{-1}$	Частота	Скорость	Объемность 2-х мерная	Расход объемный	Скорость смещения объема	
T^0	$L^{-3}T^0$	$L^{-2}T^0$	Изменение проводимости	Безразмерные константы	Длина Емкость Самоиндукция	Поверхность	Объем пространственный		
T^1	$L^{-3}T^1$	Изменение магнитной проницаемости	Проводимость	Период	Длительность расстояния	L^2T^1			
T^2	$L^{-3}T^2$	Магнитная проницаемость	$L^{-1}T^2$	Поверхность времени	L^1T^2				
T^3	$L^{-3}T^3$	$L^{-2}T^3$	$L^{-1}T^3$	Объем времени					

**Рис. 2. Единая система универсальных пространственно-временных мер-законов
Р.Бартини – П.Г.Кузнецова**

По предложению Дж.Максвелла (1855 г.) размерность физических величин выделяется квадратными скобками, подчеркивая их качественную определенность, например $[L^R T^S]$, а численное значение величины указывается без квадратных скобок, подчеркивая ее количественную определенность [11].

По предложению П.Г.Кузнецова (1973 г.) в квадратных скобках фиксируется LT-размерность как качество LT-величины, внутри которого существуют количественные изменения, определяемые уравнением, описывающим структуру LT-величины [12].

Система состоит из бесконечных вертикальных столбцов, представляющих собой ряд целочисленных степеней длины, и бесконечных горизонтальных строк – целочисленных степеней времени. Пересечение каждого столбца и каждой строки автоматически дает размерность той или иной LT-величины.

Система содержит пространственные и временные величины.

Пространственные величины

$[L^1]$ = длина; $[L^2]$ = площадь; $[L^3]$ = объем; $[L^4]$ = тор; $[L^R]$ = гипертор R-го порядка.

Временные величины

$[T^1]$ – период; $[T^2]$ – поверхность времени; $[T^3]$ – объем времени.

Период равен:

$$[L^0T^1] = \boxed{\Delta}^1 = L \cdot V^{-1} = E / P = v / \boxed{\Delta}. \quad (1)$$

Связь пространственных и временных величин образует пространственно-временные величины:

$[L^1T^{-1}]$ = скорость;

$[L^1T^{-2}]$ = ускорение;

$[L^3T^{-2}]$ = масса;

$[L^4T^{-4}]$ = сила;

$[L^5T^{-4}]$ = энергия;

$[L^5T^{-5}]$ = мощность;

$[L^6T^{-6}]$ = мобильность.

Численные значения LT-величин могут быть переведены в другие физические системы единиц. Переводные таблицы из СИ в LT и, наоборот, из LT в СИ, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Переводная таблица из LT в СИ (по А.С.Чуеву)

№ п/п	Наименование физической величины	Единица измерения в LT	Значение единицы LT в единицах системы СИ
1.	Длина	l_0 – осн. ед.	$1,481936667 \cdot 10^{-36}$ м
2.	Время	t_0 – осн. ед.	$4,943208635 \cdot 10^{-45}$ с
3.	Скорость	l_0/t_0	$2,99792458 \cdot 10^8$ м/с
4.	Ускорение	l_0/t_0^2	$6,064734066 \cdot 10^{52}$ м/с ²
5.	Масса	l_0^3/t_0^2	$1,588425126 \cdot 10^{-10}$ кг
6.	Энергия	l_0^5/t_0^4	$1,427605308 \cdot 10^7$ Дж
7.	Сила	l_0^4/t_0^4	$9,633375974 \cdot 10^{42}$ Н
8.	Натяжение	l_0^3/t_0^4	$6,500531492 \cdot 10^{78}$ Н/м
9.	Давление	l_0^2/t_0^4	$4,386511000 \cdot 10^{114}$ Па
10.	Импульс	l_0^4/t_0^3	$0,04761978729$ кг·м/с
11.	Момент импульса	l_0^5/t_0^3	$7,056950887 \cdot 10^{-38}$ Дж·с
12.	Плотность массы	t_0^{-2}	$4,880651710 \cdot 10^{97}$ кг/м ³

Но Бартини использовал таблицу в основном для проверки правильности аналитических выкладок при проектировании различных технических систем. Он не знал, что клеточки таблицы есть одновременно законы сохранения.

Только в 1973 году, после появления работ П.Г.Кузнецова «Универсальный язык для описания физических законов», «Множественность геометрий и множественность физик»

(1974 г. совместно с Бартини), «Искусственный интеллект и разум человеческой популяции» (1975 г.) – все стало на свое место [1, 12].

Таблица LT-размерностей стала тем «гвоздем», который, по удачному выражению Г.Смирнова, «сколачивает математику и физику в единую конструкцию». Мы добавим к этому и философию, а также химию, биологию, экологию, экономику, социологию и информатику [2, 5, 6].

Было установлено, что идеальные объекты философии и математики прочно связаны с материальными объектами физики. Более того, словарь исходных терминов всех прикладных математических теорий образуется системой LT-величин, давая возможность, тем самым, построить аксиоматику прикладных математических теорий на основе законов Природы, выраженных в пространственно-временных мерах [11, 12].

Среди многочисленных определений математики есть и такое, которое представляет ее как «цепочку тавтологий». Что это означает?

Согласно современным представлениям, все содержательные утверждения можно разделить на две группы: те, которые констатируют факты, поддающиеся экспериментальной проверке, и те, которые не зависят от эксперимента и могут быть верны или неверны как словесные утверждения. Так вот, утверждения второго рода называются «тавтологиями», они-то как раз и составляют содержание математики. «Утверждение является тавтологическим, – писал австрийский математик Р.Мизес, – если оно независимо от любых экспериментов, потому что оно ничего не говорит о действительности вообще и представляет собой только переформулировку или пересказ произвольно установленных логических правил» [2, 6].

Нетрудно понять, что именно в единицах измерений и скрыта тайна необычайной эффективности математики в естественных науках, ибо эти единицы представляют собой, образно говоря, «гвозди», которыми математика «приколачивается» к объектам Реального мира. И неслучайно разработкой единиц измерений и их систем занимались самые выдающиеся и проницательные ученые мира.

Развитость цивилизации, как в зеркале, отражается в универсальности используемых ею единиц измерения [3, 6].

В самом деле, почему в свое время Гаусс принял в качестве основных именно три единицы, а, скажем, не пять или одну? Почему их число впоследствии пришлось увеличить до семи? Есть ли гарантии, что в будущем не придется расширять этот список дальше?

Имеется ли строгое обоснование у всех существующих систем, или в основе их лежат не поддающиеся строгому определению соображения удобства пользования?

Теперь стало принципиально важно открыть универсальные свойства LT-системы, которые и дали возможность ввести понятие «общий закон природы», а впоследствии и тензорное представление универсальной системы общих законов природы.

П.Г.Кузнецов показал, что LT-система в целом является классификатором качеств систем материального и идеального мира. Каждая клеточка LT-таблицы — это класс систем, имеющий определенную универсальную меру. Она устанавливает границы между системами разного класса. Эти границы определяются пространственно-временной размерностью LT-величин. В пределах определенной размерности сохраняется **качество** системы, а ее изменения носят чисто количественный характер внутри данного качества с LT-размерностью. Однако количественные перемены не изменяют качество системы тогда и только тогда, когда сохраняется универсальная мера, то есть LT-размерность остается постоянной. По этой причине **общий закон сохранения – это, прежде всего, – качество** [11, 12].

Общим свойством любого закона природы является то, что он проявляет свое действие в границах качества, сохраняющего определенную LT-размерность [2, 3, 5, 6, 11, 12].

Исследуя свойства тензоров Г.Крона, П.Г.Кузнецов установил, что таблица LT-размерностей является универсальной системой координат. Переход из одной «клеточки» в другую – это переход в другое качество, в другую систему координат, обладающую своей мерой, синтезирующей качество и количество в данном классе систем – качеств.

В силу этого общий закон природы – это утверждение о том, что величина как качество $[L^R T^S]$ является инвариантом, не зависящим от выбранной частной системы координат (не зависящей от частной точки зрения наблюдателя) [11, 12].

Стандартным изображением общего закона природы является сохранение LT-величины как качества:

$$[L^R T^S] = \text{const} . \quad (2)$$

Каждый конкретный закон природы – это проекция общего закона в той или иной частной системе координат [11, 12].

Законов реального мира (природы) в принципе может быть столько, сколько существует мер-величин. Но поскольку принципиальных ограничений на количество величин не существует, то и законов природы может быть бесконечно много [2, 5, 6, 11].

Из того факта, что известные сегодня меры-законы можно пересчитать по пальцам, не следует, что открыты все законы реального мира. Их список будет пополняться в ходе развития научной мысли.

Прямолинейное формально-логическое мышление не может разрешить противоречие между «тождественным самому себе» и в этом смысле неизменным идеальным миром с «нетождественным самому себе», изменяющимся реальным миром. Но каждый из нас является представителем обоих миров. В каждом из нас «зашито» как материальное, так и идеальное начало. И поэтому каждый хочет понять: как все изменяется и в то же время остается неизменным?

Этот философский вопрос можно проиллюстрировать так. В обществе и природе со временем изменяется все: состав воды, воздуха, почвы; количество и качество товаров, их ассортимент; изменяются цены и ценности; меняются правительства, названия стран, политическое устройство и формы собственности; меняются общественное и индивидуальное сознание; меняется каждый человек; меняются представление о мире и себе. Неизменным остается только общий закон природы [6, 11].

Можно прибегнуть к «дурной бесконечности» и представить общий закон как разложение в ряд генома LT-системы, «образа самого себя» (по Бартини):

$$[L^0T^0] = [L^0T^0] \cdot t^0 + [L^0T^{-1}] \cdot t^1 + [L^0T^{-2}] \cdot t^2 + \dots + [L^0T^{-K}] \cdot t^K + \dots \quad (3)$$

Нетрудно заметить, что размерность LT-величины в каждом члене ряда изменяется, но общая размерность (т.е. качество) каждого члена ряда остается неизменной. Работает всеобщий принцип LT-соразмерности: «Всё изменяется количественно и остаётся неизменным качественно» в границах, допустимых LT-размерностью.

На LT-системе и ее законах и построена наука устойчивого развития.

К ним, прежде всего, относятся:

1. Закон сохранения мощности (Ла Гранж, 1789 г.; Дж.Максвелл, 1855 г.; Г.Крон, 1935; П.Г.Кузнецов, 1959 г.) как общий закон Природы и первый закон открытых для потоков энергии систем, лежащий в основе жизнедеятельности всех живых систем.

2. Закон сохранения развития космопланетарной Жизни (С.А.Подолинский, 1880 г.; К.Э.Циолковский, 1925 г.; В.И.Вернадский, 1935 г.; П.Г.Кузнецов, 1967 г.), лежащий в основе эволюции всех живых систем.

Закон сохранения мощности как фундамент науки устойчивого развития

Наука устойчивого развития основана на прочном фундаменте законов реального мира, выраженных на ЛТ-языке. Но таких законов много. Сколько заполненных клеточек в ЛТ-системе, столько известных законов. Мы же говорим, что фундаментом науки устойчивого развития является закон сохранения мощности, который утверждает, что при любых преобразованиях открытых для потоков энергии систем (в т.ч. живых) сохраняется величина мощности как качественно-количественная определенность с ЛТ-размерностью $[L^5T^{-5}]$ [3, 6, 11].

Разберем этот закон внимательнее и вначале рассмотрим понятия «замкнутая» и «открытая» системы. Принято считать, что замкнутые системы – это такие системы, которые не способны к обмену энергией с другими системами, и собственная энергия которых сохраняется не только качественно (как ЛТ-размерность), но и количественно. Другими словами, система является замкнутой в том и только в том случае, если поток энергии на входе и выходе равен нулю [11].

Однако, такая ситуация является частной. В общем случае поток энергии на входе и выходе системы не равен нулю [11, 12].

Система является открытой тогда и только тогда, когда она обменивается потоками энергии с окружающей средой. Принципиальной особенностью открытых систем является то, что полный поток N на входе в систему равен сумме активного (свободного) P и пассивного (связного) G (или потерь) потоков на выходе из системы (рис. 3).

Мощность:

- это поток энергии;
- энергия в единицу времени;
- работоспособность в единицу времени;
- возможность действовать во времени.

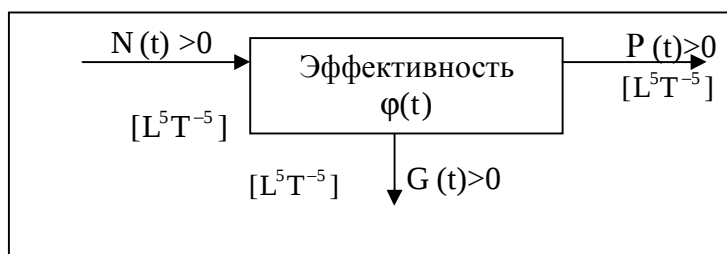


Рис. 3. Открытые по потокам энергии системы

Полная мощность системы N – это полный поток энергии на входе в систему с ЛТ-размерностью $[L^5T^{-5}]$.

Полезная мощность системы P – это активный поток энергии на выходе из системы с LT-размерностью $[L^5T^{-5}]$.

Мощность потерь системы G – это пассивный поток энергии или поток потерь энергии с LT-размерностью $[L^5T^{-5}]$.

Базовое уравнение мощности как качественно-количественная определенность

В соответствии с данными определениями, полная мощность системы равна сумме полезной мощности и мощности потерь:

$$N = P + G, [L^5T^{-5}]. \quad (4)$$

Мощность и энергия различаются на величину производной по времени. Имеем:

$$N = \dot{E}, P = \dot{B}, G = \dot{A}, [L^5T^{-5}]. \quad (5)$$

Из этих определений видно, что поток связанной энергии $\dot{A}$ есть мощность потерь G . Следовательно, связанная энергия – это интеграл от мощности потерь, т.е. «отработанная» энергия в данных техносферных условиях. Энтропия и есть накопленный поток «отработанной» энергии или точнее интеграл от мощности потерь, отнесенный к единице объема.

Уравнение мощности есть:

$$\frac{dE}{dt} = \frac{dB}{dt} + \frac{dA}{dt}, [L^5T^{-5}]. \quad (6)$$

Закон сохранения мощности как общий закон Реального мира

В общем виде закон сохранения мощности записывается как инвариант⁶ величины мощность, имея в виду, что инвариантом может быть как качество с размерностью с LT-размерностью $[L^5T^{-5}]$, так и количество с определенной формульной записью структуры данного качества [6, 15]. Хотя этот закон был известен и использовался Ла Гранжем (1789 г.) в аналитической механике и Дж.Максвеллом (1855 г.) в электродинамике, Г.Кроном в тензорном анализе электрических сетей (1935 г.) стандартную форму записи закона сохранения мощности как общего закона Природы, выраженного на универсальном пространственно-временном языке, предложил П.Г.Кузнецов (1973 г.). На LT-языке он

⁶ Инвариант в физике – закон, принцип, не меняющийся при переходе от одного объекта к другому в определенном классе объектов. В LT-системе таким инвариантом является принцип соразмерности LT-величины. Инвариант в математике – функция от координат преобразуемой величины, не изменяющая своего значения при данной совокупности преобразования этой величины.

записывается как сохранение качества, границы которого определяются LT-размерностью мощности:

$$[L^5 T^{-5}] = \text{const.} \quad (7)$$

В частных системах координат существуют разные проекции мощности, сохраняя при этом универсальное качество с LT-размерностью $[L^5 T^{-5}]$ (рис. 4).

Проекция мощности в частные системы координат $[L^5 T^{-5}]$

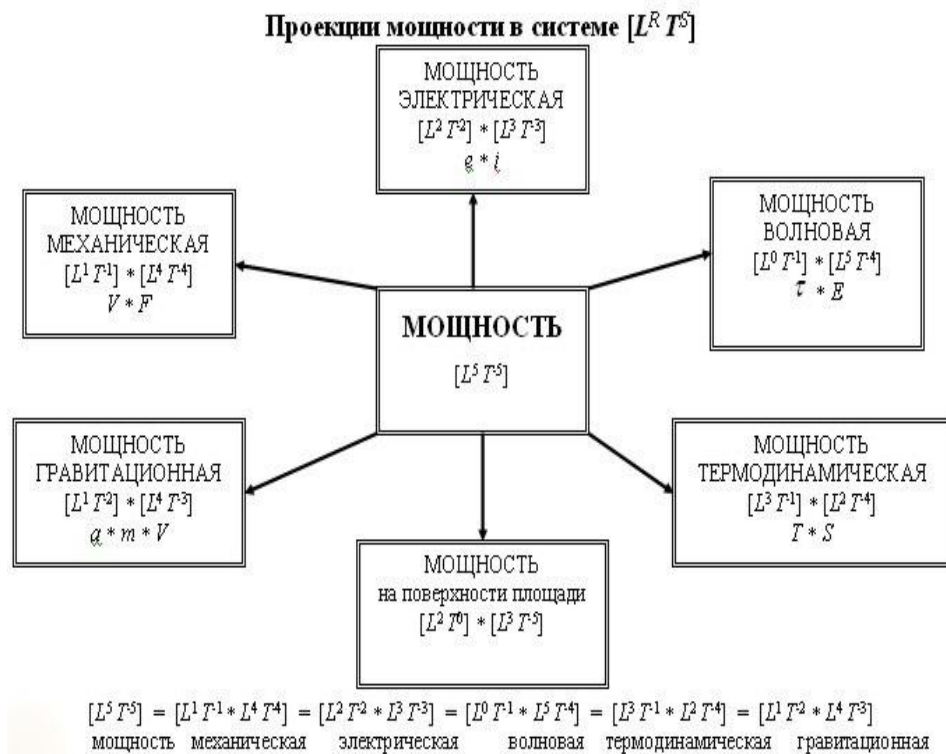


Рис. 4. Проекция мощности в частные системы координат

В соответствии с принципом LT-размерности имеем:

$$[L^5 T^{-5}] = [L^3 T^{-3}] \cdot [L^2 T^{-2}] = [L^3 T^{-1}] \cdot [L^2 T^{-4}] = [L^5 T^{-3}] \cdot [L^0 T^{-2}] = [L^4 T^{-4}] \cdot [L^1 T^{-1}], \quad (8)$$

$$[\text{мощность}] = [\text{электрическая}] = [\text{термодинамическая}] = [\text{квантовая}] = [\text{механическая}].$$

На рисунке 4 обращено внимание на качественную связь разных проекций мощности, фиксируемую общей LT-размерностью. Это дает возможность установить их количественную связь через представление той или иной проекции мощности в координатах базового уравнения. Так, например, электрическая проекция мощности в базовом уравнении может быть представлена так:

$$I_N \times U_N = I_P \times U_P + I_G \times U_G \quad \text{или} \quad N_{IU} = P_{IU} + G_{IU}, \quad (9)$$

где $I_N \times U_N = N_{IU}$ – полная электрическая мощность на входе в систему;

$I_p \times U_p = P_{IU}$ – полезная электрическая мощность на выходе системы;

$I_G \times U_G = G_{IU}$ – потери электрической мощности.

Из уравнения полной мощности $N = P + G, [L^5 T^{-5}]$ следует, что полезная мощность и мощность потерь проективно инверсны и поэтому любое изменение свободной энергии $\dot{B} = P$ компенсируется изменением мощности потерь $\dot{A} = G$ под контролем полной мощности $\dot{E} = N$.

Полученный вывод дает основание представить закон сохранения мощности в виде скалярного уравнения:

$$0 = \dot{B} + \dot{A}_1, \quad (10)$$

где $\dot{A}_1 = \dot{A} - \dot{E}$.

Содержательный смысл уравнения прозрачен: изменение свободной энергии компенсируется разностью между потерями $\dot{A}$ и поступлениями энергии в систему $\dot{E}$.

Закон сохранения открытой системы снимает ограничение замкнутости и, тем самым, предоставляет возможность дальнейшего движения системы посредством ее количественных изменений, оставляя при этом неизменной ее качественную определенность с размерностью мощности $[L^5 T^{-5}] = \text{const}$.

Это утверждение можно представить разложением мощности в степенной ряд с независимой переменной по времени t (где t – шаг масштабирования) [11].

$$[L^5 T^{-5}] = N = N_0 + \dot{N} t^1 + \ddot{N} t^2 + \dddot{N} t^3 + \dots, \quad (11)$$

где N_0 – полная мощность системы на начальное время t_0 ;

$\dot{N} t^1$ – изменение полной мощности системы за время t^1 ;

$\ddot{N} t^2$ – скорость изменения полной мощности системы за время t^2 ;

$\dddot{N} t^3$ – ускорение изменения полной мощности системы за время t^3 .

Здесь мы хотели бы обратить внимание на три обстоятельства:

1. Бросается в глаза, что ряд расходящийся.

Однако в тензорном анализе с инвариантом мощности и спинорном методе Кузнецова-Пшеничникова существуют регулярные процедуры обращения таких рядов.

2. Легко заметить, что имеет место **изменение** скорости протекания процесса во времени, но **качество процесса сохраняется**, что фиксируется неизменностью размерности каждого члена ряда. Работает закон $[L^5T^{-5}] = \text{const}$. Выполняется принцип LT-соразмерности: «Все изменяется количественно и остается неизменным качественно» в границах класса систем с LT-размерностью $[L^5T^{-5}]$.
3. Изменение скорости протекания процесса может быть положительным, если $N > 0$, а может быть отрицательным, если $N < 0$. В первом случае мы говорим о тенденции роста полной мощности системы, а во втором – о тенденции уменьшения ее мощности.

По существу закон сохранения мощности является первым общим законом сохранения, справедливым для открытых по потокам⁷ энергии систем⁸. Рассмотрим его связь с другими мерами-законами.

LT-система представляет иерархию вложенных мер. Величина, являющаяся сущностью одного класса систем, может быть явлением-проекцией другого нижележащего класса систем. В вершине этой иерархии находятся понятия: мощность и мобильность (скорость переноса мощности). Другие величины имеют меньшую пространственно-временную размерность и поэтому могут быть выведены (рис. 5).

⁷ Понятие поток – это LT-величина с размерностью угловой скорости, или частоты $[L^0T^{-1}]$. Величина $[L^0T^{-2}]$ – это поток угловой скорости или частотный поток.

⁸ Не надо путать понятие поток энергии с размерностью величины мощность $[L^5T^{-5}]$ с понятием плотность потока энергии с размерностью $[L^2T^{-5}] = [L^5T^{-5}] \cdot [L^3T^0]$.

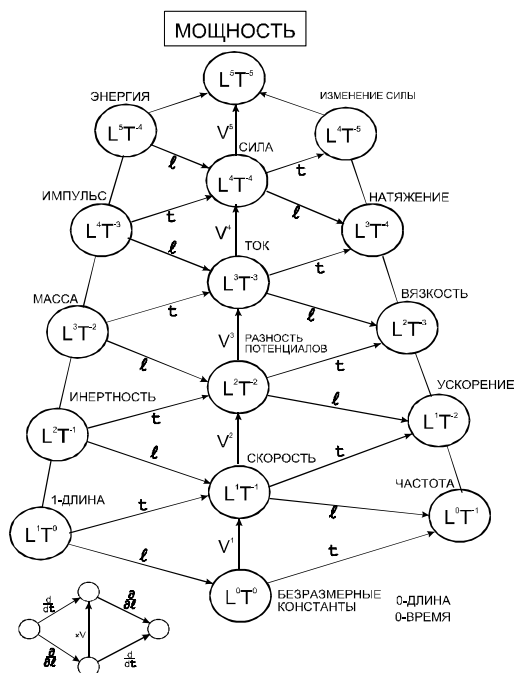


Рис. 5. LT-система с мощностью в вершине

Здесь наглядно видно, что величиной, объединяющей всю структуру, является мощность. Отсюда следует, что величина мощность может быть получена из любой другой LT-величины с соблюдением принципа соразмерности. Покажем это в явном виде для простейшего скалярного случая:

1. мощность из скорости: $[L^5T^{-5}] = [L^1T^{-1}]^5$ – мощность – это скорость в пятой степени;
2. мощность из напряжения: $[L^5T^{-5}] = [L^2T^{-2}] \cdot [L^3T^{-3}] = U \cdot I$ – мощность – это произведение напряжения на ток;
3. мощность из силы: $[L^5T^{-5}] = [L^4T^{-4}] \cdot [L^1T^{-1}]$ – мощность – это произведение силы на скорость;
4. мощность из импульса: $[L^5T^{-5}] = [L^4T^{-3}] \cdot [L^1T^{-2}]$ – мощность – это произведение импульса на ускорение;
5. мощность из массы: $[L^5T^{-5}] = [L^3T^{-2}] \cdot [L^2T^{-3}]$ – мощность – это произведение массы на вязкость;
6. мощность из частоты: $[L^5T^{-5}] = [L^5T^{-3}] \cdot [L^0T^{-2}]$ – мощность – это произведение актуального действия на квадрат частоты (частотный поток).

Генезис мощности как потока энергии

Несмотря на множество возможных определений, мощность – это, прежде всего поток энергии.

Рассмотрим генезис этого потока:

- **Мощность** $[L^5T^{-5}]$ – это поток энергии:

$$[L^5T^{-5}] = [L^5T^{-4}] \cdot [L^0T^{-1}]. \quad (12)$$

Мощность открыта для потоков энергии ($L^5T^{-5} > 0$), но замкнута для изменения потока энергии: $L^5T^{-6} = 0$.

Представим теперь величину энергия как поток:

- **Энергия** $[L^5T^{-4}]$ – это поток величины актуальное действие $[L^5T^{-3}]$:

$$[L^5T^{-4}] = [L^5T^{-3}] \cdot [L^0T^{-1}]. \quad (13)$$

Энергия замкнута по потокам энергии ($L^5T^{-5} = 0$), но открыта для величины актуальное действие: $L^5T^{-3} > 0$.

- **Актуальное действие** $[L^5T^{-3}]$ – это поток величины момент инерции $[L^5T^{-2}]$:

$$[L^5T^{-3}] = [L^5T^{-2}] \cdot [L^0T^{-1}]. \quad (14)$$

Актуальное действие замкнуто по энергии ($L^5T^{-4} = 0$), но открыто для величины момент инерции: $L^5T^{-2} > 0$.

- **Момент инерции** $[L^5T^{-2}]$ – это поток скорости вращения тора $[L^5T^{-1}]$:

$$[L^5T^{-2}] = [L^5T^{-1}] \cdot [L^0T^{-1}]. \quad (15)$$

Момент инерции замкнут для величины актуальное действие ($L^5T^{-3} = 0$), но открыт для скорости вращения тора: $L^5T^{-1} > 0$.

- **Скорость вращения тора** $[L^5T^{-1}]$ – это поток пространства с размерностью $[L^5T^0]$:

$$[L^5T^{-1}] = [L^5T^0] \cdot [L^0T^{-1}]. \quad (16)$$

Скорость вращения тора замкнута к моменту инерции ($L^5T^{-2} = 0$), но открыта для потока пятимерного пространства $[L^5T^0]$ – пять-длина или 5-матрица по Г.Крону: $L^5T^0 > 0$.

В результате мощность можно представить как систему вложенных потоков или как единый раскручивающийся поток, но с разными LT-размерностями величин, входящих в этот поток. Представим его в форме структуры степенного ряда:

$$[L^5 T^{-5}] = [L^5 T^{-4}] \cdot t^{-1} + [L^5 T^{-3}] \cdot t^{-2} + [L^5 T^{-2}] \cdot t^{-3} + [L^5 T^{-1}] \cdot t^{-4} + [L^5 T^0] \cdot t^{-5}. \quad (17)$$

Связь мощности с пространственным (телесным) и время-частотным (без телесным) потоками

Мощность – пространственно-временной поток энергии, имеющий размерность:

$$[L^5 T^{-5}] = [L^5 T^{-4}] \cdot [L^0 T^{-1}]. \quad (18)$$

Пространственный (или телесный) поток – это любая $[L^R T^S]$ -величина, где $R \neq 0$.

Например:

Поток длины $[L^1 T^{-1}]$ – скорость. (19)

Поток площади $[L^2 T^{-1}]$ – инертность. (20)

Поток объема $[L^3 T^{-1}]$ – заряд. (21)

Пользуясь принципом соразмерности, нетрудно установить связь мощности с пространственными потоками:

- связь мощности с потоком длины:

$$[L^5 T^{-5}] = [L^4 T^{-4}] \cdot [L^1 T^{-1}]. \quad (22)$$

- связь мощности с потоком площади:

$$[L^5 T^{-5}] = [L^3 T^{-4}] \cdot [L^2 T^{-1}]. \quad (23)$$

- связь мощности с потоком объема:

$$[L^5 T^{-5}] = [L^2 T^{-4}] \cdot [L^3 T^{-1}]. \quad (24)$$

Время-частотный (или без телесный по Лейбницу-Герману) поток – это любая $[L^R T^S]$ -величина, где $R=0$.

Например:

поток $[L^0 T^{-1}]$ – частота (или угловая скорость). (25)

угловая скорость потока $[L^0 T^{-2}]$ – частота за определенный период. (26)

поток времени $[L^0 T^0] = \frac{[L^0 T^1]}{[L^0 T^1]}$ – поток времени как образ самого себя. (27)

Тогда:

- связь мощности с потоком:

$$[L^5 T^{-5}] = [L^5 T^{-4}] \cdot [L^0 T^{-1}]. \quad (28)$$

- связь мощности с угловой скоростью потока:

$$[L^5 T^{-5}] = [L^5 T^{-3}] \cdot [L^0 T^{-2}]. \quad (29)$$

- связь мощности с потоком времени:

$$[L^5 T^{-5}] = [L^5 T^{-5}] \cdot [L^0 T^0]. \quad (30)$$

Связь мощности с вещественными потоками

В LT-системе вещественные потоки – это поток массы, поток объема и поток плотности.

Поток массы: $[L^3 T^{-2}] \cdot [L^0 T^{-1}] = [L^3 T^{-3}]$ – это ток. (31)

Поток объема: $[L^3 T^0] \cdot [L^0 T^{-1}] = [L^3 T^{-1}]$ – это заряд. (32)

Поток плотности: $[L^0 T^{-2}] \cdot [L^0 T^{-1}] = [L^0 T^{-3}]$ – изменение угловой скорости. (33)

- Связь мощности с потоком массы:

$$[L^5 T^{-5}] = [L^2 T^{-2}] \cdot [L^3 T^{-3}]. \quad (34)$$

- Связь мощности с потоком объема:

$$[L^5 T^{-5}] = [L^2 T^{-4}] \cdot [L^3 T^{-1}]. \quad (35)$$

- Связь мощности с потоком плотности:

$$[L^5 T^{-5}] = [L^5 T^{-2}] \cdot [L^0 T^{-3}]. \quad (36)$$

Связь мощности с информационными потоками

Информационные потоки – это численные значения всех потоков LT-системы – пространственных (телесных), время-частотных (без телесных), вещественных, энергетических, прошедших через систему наблюдения (измерения) [5].

В LT-системе выделяется понятие информативность информационного потока.

Мерой информативности информационного потока является абсолютное и относительное изменение любых потоков после их прохождения через систему наблюдения.

Поскольку все потоки (как было показано выше) связаны с мощностью, то вполне естественно связывать меру информативности информационного потока с изменением мощности системы, имеющей место после прохождения через нее всех видов потоков [5].

Абсолютное изменение мощности как мера информативности информационного потока:

$$\Delta P = N - P, [L^5 T^{-5}], \quad (37)$$

где N и P – мощность соответственно до и после прохождения потоками системы.

Относительное изменение мощности как мера информативности информационного потока:

$$\Phi = \frac{N}{P}, [L^0 T^0]. \quad (38)$$

Нетрудно показать, что мера собственно информационного потока связана не просто с изменением мощности, а с изменением ее частотной компоненты. Для этого представим мощность Π в квантовой форме как произведение постоянной Планка $h[L^5 T^{-3}]$ на численное значение скорости потока $v^2[L^0 T^{-2}]$:

$$\Pi = h \cdot v^2, [L^5 T^{-5}], \quad h = \text{const}. \quad (39)$$

Отсюда мера абсолютного изменения информационного потока равна разности численных значений скоростей потоков до и после прохождения информационного потока через систему наблюдения:

$$\Delta P = h(v_N^2 - v_P^2). \quad (40)$$

Относительная мера информационного потока равна отношению численных значений скоростей потоков:

$$\xi = \frac{v_N^2}{v_P^2}. \quad (41)$$

Полученное значение меры информационного потока содержит две компоненты: постоянную и переменную. Постоянная компонента определяется константой Планка, имеющей LT -размерность актуального действия $[L^5 T^{-3}]$. Переменная константа определяется численными значениями скоростей потоков $[L^0 T^{-2}]$, определяемыми на входе и выходе наблюдаемого процесса.

Таким образом, мерой информативности всех потоков LT -системы является мощность, а мерой собственно информационного потока – значение частотной (без телесной) компоненты мощности, определяемой на границах открытой системы, выделяющих ее из внешней среды [5].

Связь закона сохранения мощности с уравнениями, известными при описании физических явлений на разных уровнях мироздания

Выделяется три уровня мироздания:

1. Микромир – это мир атомов и элементарных частиц.
2. Макромир – это мир, в котором живет человек, его окружающая социальная и природная среда.

3. Мегамир – мир планет, галактик, вселенной в целом.

Хорошо известен «проклятый» вопрос академика Н.Моисеева, который он завещал науке будущего в своей последней монографии: «Быть или не быть Человечеству?»: «Как описать на одном, доступном человеческому сознанию языке микро-, макро-, мегамир и их законы во взаимосвязи?»

На наш взгляд таким языком является ЛТ-система и ее законы, выраженные на универсальном пространственно-временном языке. Не является исключением и закон сохранения мощности. Он работает на всех уровнях мироздания. В этом можно убедиться, если записать на ЛТ-языке уравнения и законы, известные при решении конкретных задач в определенном классе явлений реального мира. Как правило, эти уравнения записаны на языке той или иной предметной области и по этой причине далеко не всегда очевидна их связь между собой. Их запись на ЛТ-языке делает эту связь прозрачной, дает возможность устанавливать границы законов и правила перехода между ними с соблюдением принципов ЛТ-соразмерности и соизмеримости.

Не претендуя на полноту, составим список хорошо известных уравнений при решении задач, относящихся к тому или иному уровню мироздания.

1. Уровень микромира:

1.1. *Квантовое уравнение Планка:*

$$E = h \cdot \nu, \quad (42)$$

где E – энергия кванта;

ν – частота;

h – квантовая постоянная Планка.

1.2. *Уравнения электродинамики Дж.Максвелла:*

$$\text{rot} H = \frac{\partial D}{\partial t} + j, \quad (43)$$

$$\text{rot} E = -\frac{\partial B}{\partial t}, \quad (44)$$

$$\text{div} D = \rho, \quad (45)$$

$$\text{div} B = 0, \quad (46)$$

где ρ – плотность стороннего электрического заряда (Кл/м³);

J – плотность электрического тока (А/м²);

E – напряжённость электрического поля (В/м);

H – напряжённость магнитного поля (А/м);

D – электрическая индукция (Кл/м²);

B – магнитная индукция (кг · с⁻² · А⁻¹).

1.3. Уравнение Шредингера:

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\Psi\left(\vec{r},t\right)+E_p\left(\vec{r}\right)\Psi\left(\vec{r},t\right)=i\hbar\frac{\partial}{\partial t}\Psi\left(\vec{r},t\right), \quad (47)$$

где $\hbar$ – постоянная Планка;

m – масса частицы;

E_p – потенциальная энергия;

Ψ – волновая функция;

$i\hbar\frac{\partial}{\partial t}$ – гамильтониан.

2. Уровень макромира:

2.1. Уравнение сохранения механической энергии E :

$$E = \frac{mv^2}{2} + v(r) = \text{const}, \quad (48)$$

где m – масса частицы;

v – вектор скорости;

$v(r)$ – потенциальная энергия материальной точки.

2.2. Уравнение гидродинамики несжимаемой жидкости Эйлера:

$$\frac{\partial v}{\partial t} + (v * \nabla)v = g - \frac{1}{\rho} \nabla P, \quad (49)$$

где ρ – плотность;

P – давление;

$v(x,y,z,t)$ – вектор скорости жидкости;

$g(x,y,z,t)$ – вектор напряженности силового поля;

∇ – оператор набла для трехмерного пространства.

2.3. Уравнения силы Ньютона:

$$F = m \cdot a, \quad (50)$$

$$F = f \frac{m_1 m_2}{r^2}, \quad (51)$$

где F – сила;

m – масса, к которой приложена сила;

a – ускорение;

f – постоянная тяготения;

r^2 – расстояние между массой m_1 и массой m_2 .

3. Уровень мегамира:

3.1. Третий закон Кеплера:

$$\frac{a^3}{T^2} = \text{const}, \quad (52)$$

где T – период обращения планеты вокруг Солнца;

a – длина большой полуоси орбиты планеты.

3.2. Релятивистское уравнение А.Энштейна:

$$E = mc^2, \quad (53)$$

где E – энергия объекта, движущегося с околосветовой скоростью;

m – масса объекта;

c – скорость света.

3.3. Космологическая постоянная χ :

$$\chi - \text{постоянная Хаббла с } LT\text{-размерностью плотности } [L^0 T^{-2}]. \quad (54)$$

Если разность средней плотности Вселенной и постоянной Хаббла отрицательна, т.е. $\rho - \chi < 0$, то Вселенная сужается. Если разность средней плотности Вселенной и постоянной Хаббла положительна, т.е. $\rho - \chi > 0$, то Вселенная расширяется. Если $\rho - \chi = 0$, то пространство Вселенной остается неизменным [18].

Запишем теперь представленные уравнения в стандартной форме на языке LT -размерностей.

Уровень микромира:

1.1. Квантовое уравнение Планка:

$$[E] = h[L^5 T^{-3}] \cdot \nu[L^0 T^{-1}] = [L^5 T^{-4}], \text{ [энергия]}. \quad (55)$$

1.2. Уравнения электродинамики Дж.Максвелла:

$$[\text{rot}H] = [L^1 T^{-2}], \text{ [ускорение]}. \quad (56)$$

$$[\text{rot}E] = [L^0 T^{-3}], \text{ [угловое ускорение потока]}. \quad (57)$$

$$[\text{div}D] = \rho = [L^0 T^{-2}], \text{ [угловая скорость потока]}. \quad (58)$$

$$[\text{div}B] = 0 = [L^0 T^{-3}] \text{ [угловое ускорение потока]}. \quad (59)$$

1.3. Уравнение Шредингера:

$$\left[i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi \right] = [L^0 T^0] \cdot [L^5 T^{-3}] \cdot [L^{-1} T^{-1}] = [L^4 T^{-4}], \text{ [сила]}. \quad (60)$$

Уровень макромира:

1.4. Уравнение сохранения энергии:

$$[E] = \left[\frac{mv^2}{2} + v(r) \right] = [L^5 T^{-4}], \text{ [энергия]}. \quad (61)$$

1.5. Уравнение несжимаемой жидкости:

$$\left[\frac{\partial v}{\partial t} + (v \cdot \nabla) v \right] = \left[g - \frac{1}{\rho} \nabla p \right] = [L^1 T^{-3}], \text{ [поток ускорений]}. \quad (62)$$

1.6. Уравнение Ньютона:

$$[F] = [ma] = [L^3 T^{-2}] \cdot [L^1 T^{-2}] = [L^4 T^{-4}], \text{ [сила]}. \quad (63)$$

$$[F] = \left[f \frac{m_1 m_2}{r^2} \right] = [L^0 T^0] \cdot \frac{[L^3 T^{-2}]^2}{[L^2 T^0]} = [L^4 T^{-4}], \text{ [сила]}. \quad (64)$$

Уровень мегамира:

1.7. Уравнение Кеплера:

$$\left[\frac{a^3}{T^2} \right] = \frac{[L^3 T^0]}{[L^0 T^2]} = [L^3 T^{-2}], \text{ [гравитационная сила]}. \quad (65)$$

1.8. Уравнение А.Эйнштейна:

$$[E] = [mc^2] = [L^3 T^{-2}] \cdot [L^2 T^{-2}] = [L^5 T^{-4}], \text{ [энергия]}. \quad (66)$$

1.9. Сохранение движения Вселенной:

$$[\hat{\omega}] = \left[\frac{\hat{\omega}}{T} \right] = [L^0 T^{-2}], \text{ [угловая скорость потока]}. \quad (67)$$

Таким образом, мы получили стандартную запись известных уравнений и законов на ЛТ-языке. Теперь для установления связи с законом сохранения мощности необходимо установить ЛТ-величину, обеспечивающую их ЛТ-соразмерность (табл. 2). Представим известные уравнения в качественной форме ЛТ-размерностей.

Таблица 2. Связь известных уравнений с законом сохранения мощности

№ п/п	LT-размерности известных уравнений	LT-величина, обеспечивающая соразмерность уравнений с законом сохранения мощности	Закон сохранения мощности
1	Квантовое уравнение Планка $[E] = [L^5 T^{-4}]$	$A_1 = [L^0 T^{-1}]$	$[L^5 T^{-5}] = \text{const}$
2	Уравнение электродинамики Максвелла $[\text{rot} H] = [L^1 T^{-2}]$ $[\text{rot} E] = [L^0 T^{-3}]$ $[\text{div} D] = \rho = [L^0 T^{-2}]$ $[\text{div} B] = 0 = [L^0 T^{-3}]$	$A_{21} = [L^4 T^{-3}]$ $A_{22} = [L^5 T^{-2}]$ $A_{23} = [L^5 T^{-3}]$ $A_{24} = [L^5 T^{-2}]$	$[L^5 T^{-5}] = \text{const}$ $[L^5 T^{-5}] = \text{const}$ $[L^5 T^{-5}] = \text{const}$ $[L^5 T^{-5}] = \text{const}$
3	Волновое уравнение Шредингера $\left[i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi \right] = [L^4 T^{-4}]$	$A_3 = [L^1 T^{-1}]$	$[L^5 T^{-5}] = \text{const}$
4	Уравнение сохранения механической энергии $[E] = \left[\frac{mv^2}{2} + v(r) \right] = [L^5 T^{-4}]$	$A_4 = [L^0 T^{-1}]$	$[L^5 T^{-5}] = \text{const}$
5	Уравнение несжимаемой жидкости Эйлера $\left[g - \frac{1}{\rho} \nabla p \right] = [L^1 T^{-3}]$	$A_5 = [L^4 T^{-2}]$	$[L^5 T^{-5}] = \text{const}$
6	Уравнения силы Ньютона $[F] = [ma] = [L^4 T^{-4}]$ $[F] = \left[f \frac{m_1 m_2}{r^2} \right] = [L^4 T^{-4}]$	$A_{61} = [L^1 T^{-1}]$ $A_{62} = [L^1 T^{-1}]$	$[L^5 T^{-5}] = \text{const}$ $[L^5 T^{-5}] = \text{const}$
7	Уравнение Кеплера $\left[\frac{a^3}{T^2} \right] = [L^3 T^{-2}]$	$A_7 = [L^2 T^{-3}]$	$[L^5 T^{-5}] = \text{const}$
8	Уравнение Эйнштейна $[E] = [mc^2] = [L^5 T^{-4}]$	$A_8 = [L^0 T^{-1}]$	$[L^5 T^{-5}] = \text{const}$
9	Движение пространства Вселенной $[\chi] = [\hat{\rho}] = \begin{cases} \hat{\rho} > \chi, [L^0 T^{-2}] \\ \hat{\rho} = \chi, [L^0 T^{-2}] \\ \hat{\rho} < \chi, [L^0 T^{-2}] \end{cases}$	$A_9 = [L^5 T^{-3}]$	$[L^5 T^{-5}] = \text{const}$

Таблица 2 дает возможность представить закон сохранения мощности как общее качество в развернутой форме LT-инвариантов-потоков, качественно связывающих микро-, макро- и мегамир в целостную конструкцию единого мироздания. Приведем некоторые из этих инвариантов-потоков в качественной форме:

$$\begin{aligned} [L^5 T^{-5}] &= [L^5 T^{-4} \times L^0 T^{-1}] = [L^0 T^{-3} \times L^5 T^{-2}] = [L^4 T^{-4} \times L^1 T^{-1}] = \\ &= [L^1 T^{-3} \times L^4 T^{-2}] = [L^3 T^{-2} \times L^2 T^{-3}] = [L^5 T^{-3} \times L^0 T^{-2}] = \text{const.} \end{aligned} \quad (68)$$

где $[L^5 T^{-5}]$ – инвариант мощности – поток энергии;

$[L^5 T^{-4} \times L^0 T^{-1}] = [L^0 T^{-3} \times L^5 T^{-2}]$ – LT-инварианты-потоки микромира;

$[L^4 T^{-4} \times L^1 T^{-1}] = [L^1 T^{-3} \times L^4 T^{-2}]$ – LT-инварианты-потоки макромира;

$[L^3 T^{-2} \times L^2 T^{-3}] = [L^5 T^{-3} \times L^0 T^{-2}]$ – LT-инварианты-потоки мегамира.

Закон сохранения мощности может быть представлен на едином, доступном человеческому сознанию LT-языке, как система инвариантов, обеспечивающих сохранение разнообразных LT-потоков – качеств, представляющих собой проекции вечного и бесконечного потока энергии (мощности) в частные системы координат, именуемые микро-, макро-, мегамир единого мироздания [5].

Как здесь не вспомнить мысль К.Э.Циолковского: «Человечество должно овладеть общим правилом: что хорошо для атома (человека) – должно быть хорошо и для Вселенной. Что хорошо для Вселенной – хорошо для атома».

Более того, мы можем дать ответ на вопрос: «Куда движется Вселенная?» на основе закона сохранения мощности. Покажем это, опираясь на связь LT-размерностей плотности Вселенной и LT-размерности ее мощности [5]:

$$[N_B] = [\rho] \cdot [h] = [L^0 T^{-2}] \cdot [L^5 T^{-3}] = [L^5 T^{-5}], \quad (69)$$

где $[N_B] = [L^5 T^{-5}]$ – LT-размерность полной мощности Вселенной;

$[\rho] = [L^0 T^{-2}]$ – LT-размерность плотности Вселенной;

$[h] = [L^5 T^{-3}]$ – LT-размерность квантовой постоянной Планка.

Из закона сохранения мощности следует:

1. Если мощность Вселенной возрастает, то она расширяется.
2. Если мощность Вселенной убывает, то она сжимается.
3. Если мощность Вселенной сохраняет свое количественное значение, то Вселенная сохраняет свои пространственно-временные свойства [5].

В 2011 году лауреатами Нобелевской премии по физике стали Сол Перлмуттер (Национальная лаборатория, США), Брайан Шмидт (обсерватория, Австралия) и Адам Рисс (США). Проводимые ими на протяжении последних 20 лет астрономические измерения яркости сверхновых звезд типа Ia привели к выдающемуся результату.

Активная мощность галактики в целом при ее сравнении по плотности (яркости) с мощностью сверхновых звезд типа Ia оказалась значительно отличной от той, которую требовал линейный закон Хаббла. При этом было установлено, что космологическая постоянная, имеющая размерность плотности $[L^0T^{-2}]$, имеет положительный знак. Полученные результаты измерений послужили основанием для вывода:

Вселенная расширяется с ускорением.

Зная связь величин плотности и мощности, можно этот результат сформулировать и так:

Мощность Вселенной увеличивается с ускорением.

Последнее означает, что во Вселенной процессы накопления энергии доминируют над процессами рассеяния энергии [5].

Другими словами, следуя традиции выдающихся ученых и мыслителей Н.А.Умова, С.А.Подолинского, К.Э.Циолковского, В.И.Вернадского, П.Г.Кузнецова, антидиссипативные процессы Жизни как космического явления доминируют над диссипативными процессами роста энтропии, ведущими к тепловой смерти Вселенной [3, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 16, 17].

Полученный выдающийся результат лауреатов Нобелевской премии явился блестящим экспериментальным подтверждением научно-теоретических идей выдающихся представителей Русской Научной Школы XIX-XX веков.

Вопрос «Куда движется мир?» имеет не менее актуальное значение на всех уровнях мироздания. Естественно, оставаясь в рамках проблемы устойчивого развития, **нас, прежде всего, интересует макромир – окружающий человека социальный и природный мир** – его законы развития и их связь с законом сохранения мощности.

Постижение закона начнем с некоторых обобщенных постулатов, каждый из которых может рассматриваться, как следствие закона сохранения мощности и других законов сохранения в ЛТ-системе.

Закон сохранения развития космопланетарной Жизни как идеал устойчивого развития

Существующая научная база для управления развитием не согласована с вектором развития явлений космопланетарной Жизни – фундаментальным законом сохранения развития Жизни как космопланетарного явления, открытым и развитым в трудах Русской научной школы как естественноисторический процесс неубывающих темпов роста полезной мощности [3, 5, 6, 7, 11, 16, 17].

При отсутствии в обществе необходимых инструментов согласования управленческих решений, законопроектов и программ развития с Законом сохранения развития Жизни переход к устойчивому развитию становится принципиально невозможным.

Существуют два условия сохранения развития Жизни как космопланетарного явления:

1. Необходимым условием является выполнение фундаментального неравенства: $N > G$.
2. Достаточным условием является рост потока активной энергии за счет повышения эффективности использования полной мощности.

Оба условия находятся под контролем закона сохранения полной мощности, являясь его проекциями в частную систему координат с названием «сохранение развития космопланетарной Жизни».

В ЛТ-границах этой системы координат имеет место:

Сохранение

1. **Качества** с пространственно-временной размерностью мощности:
 $[L^5 T^{-5}] = \text{const};$
2. **Неубывающих темпов роста полезной мощности** (рис. 6 – 7).

По-существу, мы имеем проекцию закона сохранения мощности, которую можно назвать законом сохранения развития космопланетарной Жизни.

**Определение закона сохранения развития космопланетарной Жизни
как общего закона Природы**

В ходе космопланетарного процесса имеет место

СОХРАНЕНИЕ:

1. **КАЧЕСТВА** с пространственно-временной размерностью мощности:
 $[L^5 T^{-5}] = \text{const};$
2. **НЕУБЫВАЮЩИХ ТЕМПОВ РОСТА** полезной мощности:
 $P_0 + P_1 t + P_2 t^2 + P_3 t^3 \geq 0, [L^5 T^{-5}]$

Рис. 6. Закон сохранения развития космопланетарной Жизни как общий закон Природы



Рис. 7. Единое уравнение сохранения развития космопланетарной Жизни

Закон сохранения развития космопланетарной Жизни может быть представлен в разных проекциях, например, как волновой процесс, где каждый цикл обладает определенными свойствами.

В течение одного цикла происходит прирост мощности. При переходе на следующий цикл имеет место ситуация ускорения изменения мощности и нелинейного изменения частоты. Этот процесс можно представить как раскручивающуюся спираль, но можно представить и в другой проекции.

Закон сохранения развития космопланетарной Жизни можно представить и как проекцию закона сохранения мощности через разложение величины полезной мощности в ряд по степеням с независимой переменной по времени:

$$P(t) = P_0 + \dot{P} \cdot t + \ddot{P} \cdot t^2 + \ddot{\ddot{P}} \cdot t^3 > 0, \quad (70)$$

где $P(t)$ – полезная мощность управляемой системы [$L^5 T^{-5}$]

P_0 – полезная мощность в начальное время t_0 [$L^5 T^{-5}$];

$\dot{P} \cdot t$ – рост полезной мощности за t [$L^5 T^{-5}$]

$\ddot{P} \cdot t^2$ – скорость роста полезной мощности за t^2 [$L^5 T^{-5}$]

$\ddot{\ddot{P}} \cdot t^3$ – ускорение роста полезной мощности за t^3 [$L^5 T^{-5}$]

t – шаг масштабирования:

для человека	$t = 1$ год;
для страны	$t = 3$ года;
для Человечества	$t = 10$ лет.

Процесс является хроноцелостным. Здесь прошлое, настоящее и будущее связаны между собой, образуя целостность процесса сохранения устойчивой неравновесности во все времена. Этот хроноцелостный процесс называется устойчивым развитием [3, 5, 11].

Возможно и инверсное определение.

Развитие является устойчивым, если имеет место сохранение убывающего изменения мощности потерь во все времена.

Устойчивое развитие – это управляемое развитие, согласованное с Законом сохранения развития Жизни как космопланетарного явления [5].

Управление устойчивым развитием должно быть согласовано с законом сохранения развития космопланетарной Жизни, в соответствии с которым необходимо обеспечить

ускоренный рост полезной мощности за счет реализации более совершенных технологий, уменьшения потерь, повышения качества управления при не увеличении темпов потребления природных ресурсов в условиях негативных внешних и внутренних воздействий [5].

Развитие является неустойчивым, если оно не является хроноцелостным. Здесь имеет место разрыв связей между прошлым, настоящим и будущим. В силу этого разрушается целостность процесса и возникает перманентно-целостный процесс. Имеет место ситуация, когда в течение одного периода развитие сохраняется, а в течение другого – не сохраняется.

Следует обратить особое внимание, что процесс развития, в том числе и устойчивого развития, имеет две стороны: качественную и количественную. Качественно, как и в общем случае, сохраняется размерность мощности, но при этом ее численное значение изменяется.

Образуется спиралевидное движение активной (полезной) части полной мощности. Такому типу движения подчиняется и пассивная часть полной мощности. Однако инверсность полезной мощности и мощности потерь означает их взаимную компенсацию на протяжении всего процесса развития. Эта компенсация может происходить в том и только в том случае, если их движение по спирали происходит в разных направлениях (рис. 8).

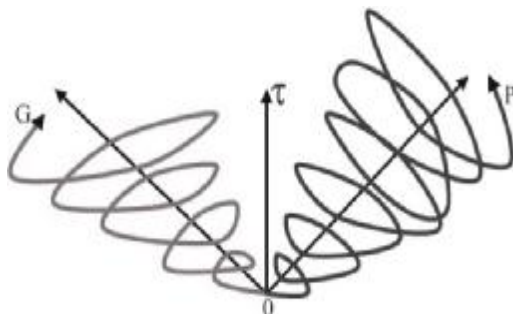


Рис. 8. Спиралевидное движение полезной мощности и мощности потерь

Одно из направлений связано с темпами роста полезной мощности, а другое – инверсное направление – с темпами уменьшения мощности потерь. Особенно ярко этот процесс проявляется в мире Человека – техносфере и ноосфере, естественно оставаясь неотъемлемой частью всего Живого и биосферы в целом как космопланетарного явления.

Литература

1. Бартини, Р., Кузнецов, П.Г. Множественность геометрий и множественность физик. – Брянск, 1974. – 21 с.
2. Большаков, Б.Е. Закон природы или как работает Пространство – Время. – Москва – Дубна: РАЕН – МУПОЧ, 2002. – 265 с.
3. Большаков, Б.Е. Законы сохранения и изменения в биосфере-ноосфере. – М.: ВНИИСИ АН СССР, 1990. – 72 с.

4. Большаков, Б.Е. Моделирование основных тенденций мирового технологического развития// Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление: том 6 №4 (9), 2010. – [Электронный ресурс], режим доступа: www.rypravlenie.ru, свободный.
5. Большаков, Б.Е. Наука устойчивого развития. Книга I. – М.: РАЕН, 2011.
6. Большаков, Б.Е., Кузнецов, О.Л. Устойчивое развитие: универсальный принцип синтеза естественных, технических и социальных знаний//Вестник РАЕН: том 10 № 3. – М.: РАЕН, 2010. – с. 3 – 9
7. Вернадский, В.И. Живое вещество. – М.: Наука, 1978.
8. Вернадский, В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. – М., 1987.
9. Копылов, И.П. Электромагнитная Вселенная. – М.: МЭИ, 2009.
10. Крон, Г. Тензорный анализ сетей. – М., 1980.
11. Кузнецов, О.Л., Кузнецов, П.Г., Большаков, Б.Е. Система природа – общество – человек: устойчивое развитие. – М.: Ноосфера, 2000.
12. Кузнецов, П.Г. Универсальный язык для формального описания физических законов. – М., 1973.
13. Кулакова, М.А. Волновые принципы организации природных систем. – Алматы: НЦ НТИ, 2008.
14. Образцова, Р.Н., Кузнецов, П.Г., Пшеничников, С.Б. Инженерно-экономический анализ транспортных систем. – М., 1996.
15. Петров, А.Е. Тензорный метод Крона, ЛТ-метод Бартини-Кузнецова, двойственные сети и диалектические противоречия// Электронное научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление». – 2011, том 7 №3(12).
16. Подолинский, С.А. Труд человека и его отношение к распределению энергии на нашей планете. – М., 1880.
17. Циолковский, К.Э. Монизм Вселенной//Грезы о земле и небе. – Тула: Приок. кн. изд-во, 1986.
18. Уэлис, Г.М. Универсальные, материальные и ментальные основы Вселенной. – М., 2008.
19. Bolschakov, B., Vdovichenko, L. Problemas de simulacion de las relaciones internacionales en las terminas de magnitudes fisicamente mensurables. XI Congreso mundial de la Asociacion Internacional de la Ciencia Politica. – М., 1979.