

УДК 53.02

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР ЗАКОНОВ НЕЖИВОЙ ПРИРОДЫ

Никифорова Л.Е., д.т.н.,

Гаевская И.В., инженер,

Орел И.А., аспирант.*

Таврический государственный агротехнологический университет

Тел. (0619) 42-13-54

Аннотация – излагается гипотеза о том, что большинство законов неживой природы может быть выражено экспонентой. Приводятся обоснование гипотезы, а так же доказательство её. Установленный нами данный факт для макромира обусловлен аналогичными закономерностями микромира. Он является одним из составляющих группы аналогичных фактов развития материального мира.

Ключевые слова – природа, гипотеза, микромир, макромир, экспонента.

Постановка проблемы. По предложению Генеральной конференции Европейского физического общества, которая состоялась 8-15 июля 2004 г. в Берне, ООН приняла решение объявить 2005 г. Международным годом физики. (Первый случай в истории мировой науки, позже такой чести удостоились и некоторые другие отрасли науки.) Этим документом констатировалась ведущая роль физической науки в исследовании структуры и свойств материи, закономерностей в развитии материального мира.

Анализ последних исследований. В числе проблем, озвученных на конференции, предлагалось решить вопрос об унификации, детализации и формализации основных физических законов материального мира.

Формулирование цели статьи. Знакомство с содержанием основной естественной науки – физики позволяет сделать однозначный вывод о том, что почти все законы Природы носят экспоненциальный характер. Количественные параметры процессов, протекающих в неживой природе, изменяются в пространстве и времени по экспоненциальному закону. Мы полагаем, что указанные закономерности являются универсальными в материальном мире, в частности, в неживой природе, они обусловлены строением и свойствами материи в ее пер-

* Научный руководитель – д.т.н. Никифорова Л.Е.

© д.т.н. Никифорова Л.Е., инженер Гаевская И.В.

вооснове – в ядерной и атомной структуре.

Основная часть. Рентгенографические исследования показали, что нуклоны имеют *кern*, покрытый *шубами* из π -мезонного газа, плотность которого в направлении радиуса нуклона изменяется по экспоненциальному закону. Имеется много данных за то, что физическая плотность *керна*, максимальная в его центре, уменьшается при перемещении к периферии аналогичным образом. Атомные трансмутации, открытые Н.Бором и отмеченные Нобелевской премией в 1922 г., подчиняются экспоненциальному закону. Энергетическое распределение частиц, вылетающих из сильно возбужденного составного ядра, может быть описано формулой $N(E) = E_0 \exp(-E/kT)$, где E_0 – энергия возбуждения ядра. Нарастание количества нейтронов в ядерной реакции происходит согласно закону $\sim e^{at}$ (здесь a – коэффициент размножения нейтронов). Активность радионуклида (интенсивность излучения) уменьшается с течением времени как $A \sim e^{-\lambda t}$. Здесь λ – постоянная радиоактивного распада. При установлении валентной связи между атомами в молекуле энергия обменного взаимодействия двух не спаренных электронов в атомах ослабевает по мере удаления их друг от друга как $W = W_0 \exp(-ar)$, где $W_0 \approx 3 \cdot 10^5$ Дж/моль – энергия взаимодействия электронов при оптимальном расстоянии r между ними, a – некоторая постоянная.

Имеющие экспоненциальный характер закономерности в микромире достаточно удачно повторяются в макромире. Обратимся к Солнечной системе [1]. Прежде всего, покажем, что она обладает исключительной устойчивостью.

В табл.1 приведены значения важнейшей характеристики динамики вращательного движения – орбитального момента количества движения планет относительно Солнца.

Таблица 1 - Характеристики динамики вращательного движения

Планеты	Момент количества движения, кг·м ² /с
Меркурий	$9,15 \cdot 10^{38}$
Венера	$1,82 \cdot 10^{40}$
Земля	$2,66 \cdot 10^{40}$
Марс	$3,51 \cdot 10^{39}$
Юпитер	$1,93 \cdot 10^{43}$
Сатурн	$7,81 \cdot 10^{42}$
Уран	$1,70 \cdot 10^{42}$
Нептун	$2,50 \cdot 10^{42}$
Плутон	$5,01 \cdot 10^{40}$

Учитывая тот факт, что в расчетах использовались большие числа, расхождения в значениях моментов для различных планет можно объяснить неточностью измерения столь огромных величин. Кроме того, необходимо учитывать эксцентриситет и эллипсовидный характер орбит планет, хотя они и невелики. Слишком малый момент у Меркурия обусловлен его синхронным вращением, то есть период собственного вращения и обращения вокруг Солнца равны. Очевидно, он когда-то был спутником Венеры. Массу Венеры и Меркурия из-за отсутствия у них спутников вообще трудно вычислить. Возмущения, оказываемые ими на другие планеты, дают значительные погрешности при подобного рода вычислениях.

Существенные расхождения в значениях моментов у Марса и Юпитера объясняются тем, что между этими планетами находится свыше 60 тыс. малых планет. Отклонение в величине момента Урана обусловлено, очевидно, наличием у него двух спутников, обнаруженных в 2005 г. с помощью телескопа Хаббла, находящегося на околоземной орбите. Следует также помнить и тот факт, что за Нептуном расположен пояс Койпера, в котором наблюдается более 100 тыс. объектов (главным образом астероидов) с диаметром, превышающим 100 км. Достаточно многочисленная группа астрофизиков считает Нептун и Плутон двойной звездой, опираясь на тот факт, что орбиты этих планет пересекаются. Другая группа учёных утверждает, что Плутон является астероидом в поясе Койпера [2]. В 2005 г. российские астрофизики обнаружили за пределами этого пояса материальное образование, находящееся на расстоянии 12,1 млрд.км от Солнца. Позже на расстоянии 14,5 млрд.км от Солнца была зарегистрирована десятая (!) планета Солнечной системы, пока еще не получившая своего названия. Данный факт говорит о том, что пояс Койпера представляет собой туманность, оставшуюся после того, как сформировались планеты Солнечной системы, в которой в результате её концентрации вполне вероятно образование новых планет системы. С учетом изложенных обстоятельств разницу в значениях момента количества движения планет можно считать несущественной, что служит доказательством устойчивости Солнечной системы в целом. Есть веские основания полагать, что планетная система за время своего существования не подвергалась таким внешним воздействиям, которые могли бы изменить орбитальный момент количества движения планет, сохранение которого следует из изотропии пространства и неизменности уравнений движения при вращениях вокруг заданной оси.

В самой Солнечной системе также наблюдается идеальный порядок, который количественно можно выразить экспонентой. В таблице 2 представлены значения периода обращения планет вокруг Солнца (в земных сутках). Если принять период обращения Меркурия

за единицу, то периоды обращения других планет будут кратны числу e . В обнаруженную закономерность не «вписывается» Нептун, что связано, очевидно, с наличием у него 10 спутников, суммарная масса которых, очевидно, мало отличается от массы самой планеты. В последней колонке таблицы указаны величины несовпадений реальных и расчетных значений периодов обращений. По причинам, изложенным выше, ошибка в вычислениях параметра обращения Урана получилась достаточно большой. И всё-таки эти расхождения следует признать малозначимыми [3].

При уточнении законов движения планет Солнечной системы было обнаружено, что гравитационная постоянная (мировая константа!) меняется с изменением расстояния r между взаимодействующими объектами. Тем самым ставился под сомнение закон Всемирного тяготения. Поэтому было предложено записывать его в виде $F = \sigma G m_1 m_2 / r^2$, где $\sigma = e^{-5681r}$ (здесь r – в километрах), считая гравитационную постоянную G неизменной. Данный факт учитывается в расчетах траектории полёта ракет и ИСЗ. Для подъёма космического аппарата массой M на высоту h требуется затратить топливо, масса m которого по мере удаления космического корабля уменьшается согласно уравнению $m = m_0 \exp(-h/ut)$, где u – скорость истечения газов, образующихся при сгорании топлива, относительно двигателя космического аппарата. Масса самого аппарата, запущенного в космическое пространство, по мере сгорания топлива, уменьшается согласно закону $M = M_0 \exp(-h/vt)$. Здесь v – скорость удаления аппарата от поверхности Земли [4].

Таблица 2 – Значения периода обращения планет вокруг Солнца

	T_e	e	T_p	$(T_p - T_e) / T_e, \%$
Меркурий	88	1	88	-
Венера	224,5	e	239,2	+6,5
Земля	365	$e^{e/2}$	356,4	-2,4
Марс	687	e^2	650	-5,4
Малые планеты		$e^e \cdot e^3$		
Юпитер	4329,6	e^4	4804,6	+10,9
Сатурн	10752	e^5	13060	+21
Уран	30665	e^6	35501,6	+15,8
Нептун	60145			
Плутон	91151	e^7	96503	+5,87

В настоящее время в материальном мире обнаружено четыре вида энергоинформационного взаимодействия. Три из них – электро-

магнитное, сильное и слабое имеют, несомненно, электрическую природу. Если иметь в виду тот факт, что Солнце и большинство планет Солнечной системы обладают электрическими зарядами, то и гравитационное взаимодействие между ними можно в грубом приближении рассматривать как электромагнитное. Таким образом, подавляющее количество процессов в окружающем нас мире протекает с установлением и разрушением электрических связей между взаимодействующими объектами. С этой точки зрения весьма логично были предприняты попытки установить количественную связь между этими видами взаимодействия. Первая, наиболее серьёзная, попытка построить модель единого поля была предпринята В.Гейзенбергом. В силу непредвиденных трудностей цель не была достигнута и предложенная теория осталась по существу лишь программой, привлекающей внимание небольшого числа теоретиков, но ещё далекой от завершения [5].

Каждый из четырёх видов взаимодействия в Природе можно охарактеризовать константой (или основным параметром) такого взаимодействия. И если действительно их можно объединить в одно, то между параметрами, характеризующими отдельные виды взаимодействия количественно, должна быть строгая связь. Следуя этому положению, можно утверждать, что гравитационное взаимодействие следует охарактеризовать гравитационной постоянной G . Электромагнитное взаимодействие определяется электрической ϵ_0 и магнитной μ_0 постоянными, а через них – скоростью распространения $c = (\epsilon_0 \mu_0)^{-1/2} \approx 300$ тыс. км/с взаимодействия в вакууме. Для характеристики слабого и сильного взаимодействий, в принципе, не сильно различающихся по природе и величине, следует взять постоянную Планка \hbar . Комбинация этих констант приводит к результату $m = (\hbar c / G)^{1/2} \approx 10^{-8}$ кг. Значение массы получилось вполне реальным, но объяснить каким-либо образом её смысл и числовое значение пока не удаётся. Возможно, это масса кванта гравитационного взаимодействия – *гравитона*, который так долго и безуспешно ищут. Другая комбинация констант взаимодействия даёт $l = (G \hbar / c^3)^{1/2} \approx 10^{-35}$ м. Найденное значение можно назвать *фундаментальной длиной*, которая определяет масштабы бесконечного пространства. Так, например, взаимодействие нуклонов в ядре проявляется на расстоянии, меньшем $l_0 = \hbar / mc \approx 10^{-14}$ м. Ещё одна комбинация констант приводит к величине времени $\tau = (G \hbar / c^5)^{1/2} \approx 10^{-43}$ с. Эту же величину можно получить и как $\tau = l / c$. Она определяет размер квантов времени и называется *планкеоном*. По-видимому, промежутков времени меньше τ быть не может. С этой точки зрения непрерывный поток времени состоит из ненаблюдаемого истинно дискретного процесса. В этот поток времени вовлечены все события. Его нельзя ни ускорить, ни замедлить и, уж конечно, его нельзя обратить вспять. Кванты пространства, массы и времени тесно связаны между собой. Концен-

трация гравитонов, например, создает поле тяготения, которое замедляет течение времени. Этот вывод был проверен в прямых экспериментах на Земле и с помощью астрофизических наблюдений на Солнце и звездах. Гравитационное поле ограничивает скорость движения материальных объектов до величины $v = l/\tau \approx 300$ тыс. км/с. Так как $\epsilon_0 \sim \rho[\text{кг/м}^3]$, то из уравнения $c = (\epsilon_0 \mu_0)^{-1/2}$ имеем $w = 1/\rho = 8 \cdot 10^5 \text{ Дж/м}^3$ – предельное значение плотности электромагнитной энергии, переносимой в пространстве. Таким образом, установив с помощью мировых констант факт формальной связи между известными в настоящее время четырьмя видами взаимодействия в материальном мире, мы еще раз подтвердили, кроме всего прочего, электрическую природу этих взаимодействий в т.ч. гравитационного!

Многие процессы на Земле и их количественные характеристики изменяются в пространстве и времени по экспоненциальному закону. Так, температура дневной стороны Земли по мере удаления от поверхности Солнца уменьшается по экспоненте. Изменение давления воздуха по высоте атмосферного столба выражается экспоненциальным законом (так наз. *барометрическая формула*). В результате эпизодических взрывов на Солнце в окружающее пространство выбрасывается солнечное вещество, получившее название солнечного ветра, в состав его входят электрически заряженные частицы. Он распространяется со скоростью ~ 300 км/с, и по мере приближения к Земле плотность энергии его экспоненциально уменьшается до $\sim 4 \cdot 10^{-6} \text{ Вт/м}^2$ у поверхности нашей планеты. Аналогичная зависимость имеет место и для давления солнечного ветра на поверхность Земли. Напомним, что Земля имеет электрический заряд $q \approx -6 \cdot 10^5 \text{ Кл}$, который в окружающем Землю пространстве образует поле с напряжённостью $\sim 133 \text{ В/м}$ у поверхности Земли. Согласно законам классической электростатики напряжённость E поля должна уменьшаться с высотой над поверхностью Земли как $E \sim r^{-2}$. Однако, за счет наличия в атмосфере Земли объёмных зарядов, образующихся за счёт улавливания положительных электрических зарядов солнечного ветра, напряжённость поля уменьшается с высотой над поверхностью Земли по экспоненциальному закону до (3-4) В/м на высоте 10 км.

В последнее время всё чаще нашу планету стали сотрясать землетрясения, вызывающие многочисленные человеческие жертвы, страшные разрушения и длительные негативные последствия. Для количественной характеристики этих катастроф предложен показатель интенсивности землетрясения $I \sim \exp A_{max}$. Здесь A_{max} – амплитуда смещения почвы на расстоянии $r=100$ км от эпицентра землетрясения. Согласно этому правилу магнитуда максимального землетрясения оценивается в $I_{max} = 8,5$ балл.

В зависимости от порядкового номера в периодической таблице элементов Менделеева совокупность 24-х химических элементов от Р до W, сравнительно редко встречающихся в земной коре и содержание которых находится в пределах $(123 - 2,5) \cdot 10^{-3} \%$, достаточно хорошо укладывается на экспоненциальную кривую. Другая группа 14-ти редкоземельных элементов от Cd до Ra, содержание которых в земной коре лежит в пределах $(440-5) \cdot 10^{-6} \%$, также довольно удачно располагается на другой экспоненциальной кривой. Важнейшая характеристика химической кинетики – водородный показатель pH, количественно характеризующий химическую кинетику, логарифмически связан с активностью ионов водорода в растворе. Распределение вероятностей различных состояний квазизамкнутых макроскопических систем (распределение Гиббса) определяется химическим потенциалом системы по экспоненциальному закону.

Обратимся к процессам, имеющим место в механике. Это законы уменьшения со временем амплитуды затухающих (реальных) колебаний, скорость распространения и уменьшения интенсивности сферической акустической волны (в частности, звуковой), которые уменьшаются с увеличением расстояния по экспоненциальному закону. Единица громкости звука – *Белл* определяется логарифмом отношения интенсивности звука I к порогу слышимости I_n . Весь звуковой спектр укладывается в экспоненциальный закон. Если порог слышимости $\nu_n = (18-22)$ Гц человека принять за точку отсчёта, то $e\nu_n \approx 60$ Гц – частота переменного тока в странах СНГ и США, $e^2\nu_n \approx 160$ Гц – собственная частота импеданса уха человека при отсутствии внешних воздействий, $e^3\nu_n \approx 435$ Гц – частота камертона для настройки музыкальных инструментов, $e^4\nu_n \approx 1180$ Гц – резонансная частота среднего уха, $e^5\nu_n \approx 3,2$ кГц – частота наиболее эффективного информационного обмена человека, $e^6\nu_n \approx 8,9$ кГц – частота восприятия максимальной эстетической информации человеком и $e^7\nu_n \approx 23$ кГц – верхняя частотная граница слышимости звукового спектра. Если же взять $\nu_n/e \approx 7-8$ Гц, то это – частота биоритмов основных органов организма человека (на этой частоте биоритмы головного мозга превращаются в электрические сигналы нервной системы). Инфразвуки с такой частотой предшествуют надвигающемуся шторму в атмосфере Земли задолго до его появления, Животные, включая рыб, насекомых и птиц, а также растения очень хорошо фиксируют эти инфразвуки и готовятся к приближающемуся шторму.

В молекулярной физике широко известны экспоненциальные уравнения, описывающие распределение группы из N частиц по скоростям (статистика Больцмана-Максвелла, Бозе-Эйнштейна, Ферми-Дирака). Широкое распространение в науке получила функция распределения молекул газа по скоростям $(1/N)(dN/dv) = 4\pi v^2(m/2\pi kT)^{3/2} \times$

$\times \exp(-mv^2/2kT)$, где m – масса молекулы, k – постоянная Больцмана. Зависимость атмосферного давления от высоты h над уровнем моря широко и успешно определяется по барометрической формуле $p = p_0 \times \exp(-mgh/kT)$. Кинетика испарения жидкостей, в частности распределение по энергиям молекул, испаряющихся с поверхности жидкости, зависимость от температуры интенсивности испарения подчиняется экспоненциальному закону. Коэффициент поверхностного натяжения жидкостей уменьшается с повышением температуры также по экспоненте. Зависимость вязкости жидкости от давления и температуры, распределение скоростей потока жидкости по сечению трубы и другие законы гидравлики выражаются количественно через экспоненту.

В термодинамике хорошо известны законы нагревания и охлаждения вещества, представляющие собой *экспоненциальные* зависимости. Вероятность ψ состояния системы с температурой T , согласно Гиббсу, определяется как $\psi = A \exp(-E/kT)$, где A – некоторая постоянная, E – энергия состояния системы, k – постоянная Больцмана. Энтропия S для замкнутой термодинамической системы связана с вероятностью ψ состояния этой системы уравнением $S = k \ln \psi$. Этот универсальный закон природы выражает постоянную тенденцию любой термодинамически замкнутой системы к переходу в более вероятное состояние, энтропия которой при этом непрерывно растёт. Релаксация – процесс возвращения в состояние термодинамического равновесия макроскопической системы, выведенной из этого состояния. Это необратимый процесс и, поэтому, в силу закона возрастания энтропии, сопровождается переходом части внутренней энергии системы в тепло (диссипация энергии). Время, за которое отклонение состояния системы от первоначального уменьшается в e раз, назвали временем релаксации. Процессы тепло- и температуропроводности происходят по экспоненциальному закону. Работа газа при самом выгодном – термодинамическом изопроцессе определяется как $A = RT \ln(V_2/V_1)$, где V – объём газа в конце и начале процесса соответственно. Законы диффузии вещества, независимо от его агрегатного состояния, выполняются согласно экспоненте, причём коэффициент диффузии также экспоненциально зависит от температуры. Аналогичная зависимость имеет место для коэффициента поверхностного натяжения жидкостей, растворов и расплавов. Концентрация дефектов c_g в твёрдых телах, которые определяют их свойства, в том числе механические, пропорциональна $c_g \sim \exp(-U_g/kT)$, где U_g – энергия образования дефекта.

В науке об электромагнетизме многие опытные законы в полуколичественном выражении представляются экспонентой. Так, плотность j термоионного электрического тока в проводниках (металлах) равна $j = BT^2 e^{-A/kT}$, где B – некоторая постоянная, A – работа выхода электрона из металлов. Электропроводность полупроводников и диэлек-

триков зависит от энергии E носителей (заряда) как $\sigma \sim e^{-E/kT}$. Она также определяется содержанием вакансий. При неизменных внешних условиях имеет место равновесная, то есть постоянная, концентрация вакансий, причём с увеличением температуры она будет возрастать. Образование одной вакансии предполагает необходимость во флуктуации энергии U_e . Если иметь в виду закон, который утверждает, что вероятность флуктуации ψ энергии определенной величины $\psi \sim \exp(-U/kT)$, то концентрация вакансий будет $c_e \sim \exp(-U_e/kT)$. Соответственно тепло- и электропроводность, электрическая прочность и другие характеристики твердых диэлектриков будут меняться по такому же закону. При действии электрического поля на диэлектрик в нем происходит релаксация – процесс возвращения в состояние электродинамического равновесия макроскопической системы, выведенной из такого состояния. Этот необратимый процесс происходит в течение времени внутренней энергии системы в тепло (диссипация). Количественно время релаксации принято нормировать как время, за которое отклонение системы от первоначального значения уменьшается в e раз [6].

Электрический пробой диэлектриков, независимо от их агрегатного состояния, начинается с образования электронной лавины, причем по мере движения ее через диэлектрик количество электронов в ней нарастает согласно закону $n \sim e^{\alpha x}$, где α – коэффициент ударной ионизации электронами. Распределение в лавине электронов по энергиям (скоростям) соответствует уравнению $(\Delta n/n) \sim e^{-E/kT}$. Импульсная электрическая прочность идеальных диэлектриков (щелочно-галогенидных монокристаллов) при длительности приложения напряжения 10^{-4} – 10^{-7} с экспоненциально уменьшается с повышением температуры выше комнатной. Проведенные широкомасштабные эксперименты показали, что электрический пробой диэлектриков при воздействии на них импульсов напряжения наносекундной длительности обусловлен низкотемпературной плазмой ($T \approx 10^5$ К), образующейся при стягивании собственным магнитным полем носителей (электронов) в шнур (*пинч*-эффект). Плотность пробивного тока при этом достигает $\sim 10^{12}$ А/м²! Напряжение на диэлектрике, сила пробивного тока (и его плотность), а также давление газа в канале пробоя увеличивается со временем по экспоненциальному закону [7].

Заселённость f_B энергетических уровней E термодинамически открытых систем описывается уравнением Больцмана $f_B = A_c \exp(-E/kT)$, где A_c – заселённость самого нижнего энергетического уровня. Вероятность ψ заполнения энергетического уровня E электроном определяется функцией Ферми $\psi = 1/[\exp((E-E_F)/kT)+1]$, где E_F – энергия уровня Ферми. Сверхпроводимость возникает в том случае, если электроны в проводнике вблизи поверхности Ферми притягиваются друг к другу, образуя пары. Критическая температура T_c для сверхпроводя-

щого переходу определяется силой притяжения электронов в паре, которую характеризуют параметром $g \approx 1/3$ и шириной области kT_F , называемой областью энергий Ферми, т.е. $T_c = T_F e^{-1/g}$. М. Планк нашел, что вероятность нахождения осциллятора в состоянии с энергией E_n , пропорциональна $\exp(-E_n/kT)$. При данном условии средняя энергия осциллятора равна $\langle E_n \rangle = hv / [\exp(hv/kT) - 1]$. Закон изменения во времени параметров электромагнитных колебаний в контурах с емкостью и индуктивностью имеет экспоненциальный характер. Отношение величин напряжений (входного U_1 и выходного U_2) усилителя (тока, напряжения, звуковых давлений, мощностей и т.п.) равно $U_2/U_1 = e^N$, где N – коэффициент усиления. Интенсивность I электромагнитного излучения (в частности, света), прошедшего в некотором веществе слой толщиной d , уменьшается до значения $I = I_0 \exp(-\mu d)$. Здесь μ – коэффициент линейного ослабления излучения веществом.

В квантовой физике широко известно уравнение плоской волны (волны де Бройля), устанавливающей связь длины λ волны частицы, распространяющейся в направлении r , которое чаще всего записывается в таком виде: $\psi = A \exp\{-i/\hbar [E - (p \times r)]\}$, где $|\psi|^2$ – плотность вероятности распределения частицы в данной точке пространства, $E = p^2/2m$ – энергия, а p – импульс частицы. Спектры фотонейтронов и нейтронов деления, в частности тепловых нейтронов водо-водяных ядерных реакторов, прекрасно аппроксимируются экспоненциальной функцией Максвелла (см. выше).

И еще один любопытный пример. Установлено, что темп развития науки (расходы на науку, число научных работников, количество научных журналов, статей и т.п.) возрастает согласно закону $y_i(t) = y_i(0) \exp(t/T_i)$, где T_i – время, за которое научный «продукт» возрастает в e раз (лауреат Нобелевской премии академик РАН В. Гинзбург оценивает его в ~ 15 лет, но по мере развития науки он сокращается по экспоненте). Экстраполируя данную зависимость во времени, можно достаточно уверенно утверждать вполне осуществимый факт: к 2050 г. около половины населения развитых стран будет вовлечено в научные исследования и разработку новейших технологий. Действительно по мере развития человеческого общества физический труд всё более заменяется творческим: в настоящее время в США $\sim 76\%$ трудоспособного населения в той или иной степени заняты интеллектуальным трудом, в странах Западной Европы – 74%, в России – 40%, в Украине – около 25%. За время осознания истории человечества для первоначального удвоения объёма знаний ему понадобилось 1750 лет. Следующее удвоение знаний произошло к началу XX в., а третье – около 1950 г. По мере развития человеческого общества, с 1995 г. знания человечества удваивались ежегодно, а в последнее время – несколько раз в год, увеличиваясь экспоненциально со временем. Экстраполяция в будущее зависимости

роста получаемого человеком объёма информации приводит к тому, что эта зависимость устремляется в бесконечность в конце 2012 г. Уже сейчас в США прогрессивными разработками сверх актуальных проблем человечества занято 40 млн чел., в России – 13-14 млн.

Количество научного «продукта» в мире возрастает на 5-7% в год, но и требования к науке, предъявляемые жизнью, повышаются. Количество ученых в Украине за годы независимости сократилось почти вдвое за счет ухода из науки молодежи, что связано с низкой зарплатой и недостаточной эффективностью научных разработок. Кстати, в связи с выездом научных сотрудников и высококвалифицированных специалистов потери Украины составляют более \$1 млрд. в год. Для справки: подготовка специалиста с высшим образованием естественного и технического профилей стоит Украине около \$10 тыс., а в развитых странах эти затраты в 10 раз больше. На сегодня средний возраст работающих в НАНУ кандидата наук составляет уже 51,3 года, а доктора наук – более 60 лет. Количество научных учреждений со штатом в 20-30 человек значительно увеличилось. Время требует усиления конкурентоспособной системы воспроизводства научной продукции как предпосылки ускоренного развития отечественной экономики. Бюджетные несурозности, аккредитация научных учреждений сдерживает их инновационную деятельность.

Примеры можно множить. Однако и приведенных фактов достаточно для того, чтобы сделать однозначный вывод об универсальности количественных закономерностей процессов неживой Природы. Но самые удивительные открытия, несомненно, ещё впереди, и мы надеемся, что количественные параметры открытых явлений будут меняться в пространстве и времени по экспоненциальному закону. Более того, мы уверены в этом.

Выводы. Около 1594 г. шотландский математик Джон Непер изобрёл логарифмы и в 1614 г. опубликовал их описание [8]. В качестве основания логарифмов он взял число e и назвал их *натуральными* (от англ. *nature* – природа). Все математические уравнения, содержащие число e в любой степени, назвали *экспоненциальными* (показательными). Развитие и совершенствование неорганической природы в пространстве и времени можно во всей ее массе количественно выразить с помощью натуральных логарифмов. Все эти многочисленные факты связаны с *натуральными* («природными») логарифмами Непера. Случайно ли это совпадение или гениальное предвидение великого (по тем временам) учёного? Увы, мы никогда не получим ответ на этот вопрос.

Литература

1. Монин А.С. Современная история Земли / А.С.Монин. – М.: Наука, 1980. – 224 с.

2. Дубров А.П. Геомагнитное поле и жизнь / А.П.Дубров. – Л.: Гидрометеоиздат, 1974. – 176 с.

3. Хлопов М.Ю. Космомикрофизика / М.Ю.Хлопов. – М.: Наука, 1989. – 164 с.

2. Мирошниченко Л.И. Солнечная активность и Земля / Л.И.Мирошниченко. – М.: Наука, 1981. – 144 с.

5. Кухаркин Е.С. Основы инженерной электрофизики / Е.С.Кухаркин. – М.: Высшая школа, 1969. – 510 с.

6. Канарёв Ф.М. Кризис теоретической физики / Ф.М.Канарёв. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 1998. – 200 с.

7. Кучин В.Д. Зависимость электрической прочности ионных кристаллов от температуры/ В.Д.Кучин. – М.: Доклады АН СССР, 114,301, 1957.

8. Баврин И.И. Высшая математика / И.И.Баврин. – М.: Академия, 2003. – 616 с.

УНІВЕРСАЛЬНИЙ ХАРАКТЕР ЗАКОНІВ НЕЖИВОЇ ПРИРОДИ

Никифорова Л.Є., Гаєвська І.В., Орел І.О.

Анотація

В роботі викладається гіпотеза про те, що більшість законів неживої природи може бути виражена експонентою. Наводяться обґрунтування гіпотези, і доказ її. Встановлений нами даний факт для макросвіту зумовлений аналогічними закономірностями мікросвіту. Він є одним зі складових груп аналогічних фактів розвитку матеріального світу.

THE UNIVERSAL LAWS OF THE INANIMATE NATURE

L.Nikiforova, I.Gaievska, I. Orel

Summary

We present a hypothesis that most of the laws of inanimate nature can be expressed by an exponent. Explanation of the hypothesis and its proof are presented. This established fact by us for macrocosm is caused with similar appropriateness's of the microcosm. It is one of the components of a group of similar facts of the material world development.