

ОБ ИСТИННОЙ РАЗМЕРНОСТИ ЗАРЯДА И НЕКОТОРЫХ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Anatoly V. Belyakov
E-mail: belyakov.lih@gmail.com

Приведено дополнительное обоснование сущности заряда как импульса и показана его связь с термодинамическими параметрами. Дана новая трактовка постоянной Больцмана, температуры и энтропии. Сделана попытка расчета энтропии в эксперименте Баронтини.

Очевидно, что размерности заряда электрона (кулон) и температуры (градус К) лишь обозначают эти фундаментальные понятия, но не проясняют их сущности. Так, например, силы Кулона и Ампера могут быть выражены без привлечения собственно величины заряда, достаточно лишь подстановки в формулы количества зарядов, содержащихся у взаимодействующих объектов [1].

В работах автора, где используется механистическая интерпретация геометродинамики Дж. Уилера, предложено считать заряд предельным импульсом электрона $m_e c$ [1, 2], что дало возможность определить ряд параметров микромира [3]. Более того, правильность именно такого решения дополнительно вытекает и из размерности термодинамических величин.

Так, постоянная Больцмана, физическая постоянная, определяющая связь между температурой и энергией вычисляется экспериментально и в Международной системе единиц СИ равна

$$k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ Дж/К} . \quad (1)$$

Постоянная Больцмана перекидывает мост из макромира в микромир, связывая абсолютную температуру T с кинетической энергией молекул,

$$E = 3/2 k_B T , \quad (2)$$

а также определяет энтропию

$$S = k_B \ln Z , \quad (3)$$

где Z - число различных микросостояний. Постоянная Больцмана также входит во многие другие термодинамические формулы.

Однако, точное значение k_B дает отношение постоянной Планка к скорости света и заряду электрона:

$$k_B = h / c e_0 , \quad (4)$$

но причина этого непонятна, т.к. размерность k_B получается совершенно другой. В силу несовпадения размерностей этот факт никак не отражается в научно-технической литературе.

Однако, если считать заряд электрона импульсом, то размерность k_B становится [с], что по величине равно времени пробега света расстояния, близкого размеру электрона. Тогда и размерность температуры [К] оказывается физически понятной и очевидной, а именно, мощностью хаотичного кинетического движения микрочастиц [Дж/с].

В дополнение следует отметить, и это видимо не случайно, что при передвижении человека или в процессе его умеренной работы (затрачиваемая мощность около 1000 кДж/час) наиболее комфортной для человека является температура (16 - 20 °С), что как раз соответствуют такой же мощности хаотического кинетического движения микрочастиц при температуре около 290 °К :

$$N = 290 \times 3600 / 1000 = 1040 \text{ кДж/час} . \quad (5)$$

Таким образом, человек как биологический объект полностью соответствует окружающей природной среде, как на уровне макромира, так и на уровне микромира.

Что касается энтропии, то она становится временем, а не удельной энергией, а это гораздо более соответствует ее физическому смыслу и нашему интуитивному восприятию.

И действительно, согласно недавней научной публикации [4], профессором Джованни Баронтини из Бирмингемского университета было установлено, что *изменения энтропии сами по себе ведут себя как время*.

В лаборатории университета была создана миниатюрная «вселенная» из 24 тысяч сверххолодных атомов рубидия, которая многократно расширялась и сжималась с периодичностью около 0.02 сек, что напоминало сценарий, при котором расширение Вселенной в конечном итоге обращается вспять. По мере эволюции этого коллектива атомов система двигалась вперед во времени, а когда изменения прекращались, время фактически останавливалось. При этом темп времени мог ускоряться или замедляться в зависимости от смещения энтропии внутри системы.

Таким образом Баронтини экспериментально показал, что внутри изолированной квантовой системы можно определить полноценное время, опираясь исключительно на изменение энтропии и перераспределение частиц внутри системы без каких-либо внешних эталонов, и что такое энтропийное время не только упорядочивает события, но и подчиняется видоизмененному уравнению Шредингера.

Можно ориентировочно определить время цикла (энтропию) в эксперименте Баронтини, зная объем атома Rb, около 10^{-28} м^3 , их общий объем, $w = 2.4 \times 10^{-24} \text{ м}^3$, и объем экспериментальной камеры W . Тогда, полагая, что все атомы рубидия неотличимы, общее число их перестановок составит

$$Z = (W/w)! = n! , \quad (6)$$

факториал рассчитывается по формуле Стирлинга:

$$n! = (2\pi n)^{1/2} (n/e)^n . \quad (7)$$

Допустим, что камера имела объем W в пределах $10^{-4} \dots 10^{-6} \text{ м}^3$, тогда при подстановке параметров в формулы (6), (7) и (3) можно оценить энтропию (время цикла): а именно, $S = 0.26 \dots 0.0024$ сек, что согласуется с результатами эксперимента (сотые доли секунды).

Можно сделать заключение, что по мере уменьшения количества частиц в «микро-вселенной» цикл изменений будет сокращаться, и при уменьшении системы до размеров микромира длительность цикла достигнет величины, при которой наблюдать за внутренними изменениями в системе станет невозможным; в этом случае время становится неопределенным или вообще исчезает.

Действительно, Д.И. Блохинцев в своей монографии [5] утверждает: « ... в квантовой механике время t рассматривается существенно неравноправно с пространственными координатами ... , ... конечные размеры реальных частиц исключают возможность измерить переменные x и t внутри частиц и тем самым ставится под сомнение физическая реальность этих переменных ... , ... понятие причинной последовательности событий теряет свой смысл, и мы будем иметь дело со связанным «комком» событий, которые взаимно друг друга обуславливают, но *не следуют* одно из другого ... , ... такие реальности не могут быть упорядочены во времени: понятия «раньше» и «позже» для них не существуют ... ».

Таким образом, с нашей точки зрения в микромире время фактически не определено и, возможно, там оно вообще не существует. Возникает вопрос: необходим ли параметр времени t вообще в теориях, описывающих микромиро?

В итоге, получено дополнительное обоснование природы заряда как импульса, а также раскрыты физические сущности постоянной Больцмана, абсолютной температуры, энтропии и сделано предположение, что в микромире время как объективный параметр отсутствует. Расчет параметров цикла в эксперименте Баронтини подтверждает вышеизложенные положения.

Литература

1. Belyakov A.V. On the Uniform Dimension System. Is There the Necessity for Coulomb? *Progress in Physics*, 2013, v.3, 142–143.
2. Belyakov A.V. Charge of the electron, and the constants of radiation according to J.A.Wheeler's Geometrodynamical Model. *Progress in Physics*, 2010, v. 4, 90–94.
3. Belyakov A.V. Does the Macroworld Need Quantum Mechanics? *Progress in Physics*, 2025, v. 21, issue 1, 29–37.
4. Giovanni Barontini. Testing the problem of time with cold atoms. *Physical Review Research*, (2026). DOI: 10.1103/1h9j-df4k.
5. Блохинцев Д.И. Пространство и время в микромире. ИЗДАНИЕ 2-Е. Москва «НАУКА». 1982.