

UDC 544.641: 544.146.2

Dudin B.M. Valence electric potential  
Электрический потенциал валентности

**Dudin Boris Mikhailovich**  
candidate of technical sciences  
Дудин Борис Михайлович  
кандидат технических наук

***Abstract.** It is unlikely that a unit charge, which was not detected by either Coulomb or Millikan, and whose numerical value is accepted by agreement and included in the definition of Faraday's constant, reflects the true value of the quantitative parameters of the electrolytic process. Therefore, there is every reason to redefine the Faraday constant experimentally with a direct electrolytic process.*

***Keywords:** Faraday's constant, amount of electricity, valence, valence charge, mole, molar mass.*

***Аннотация.** Маловероятно, что единичный заряд, который не обнаружен ни Кулоном, ни Милли-кеном, и численное значение которого принято по соглашению и включено в определение постоянной Фарадея отражает истинное значение количественных параметров электролитического процесса. Поэтому есть все основания переопределить постоянную Фарадея опытным путём при непосредственном электролитическом процессе.*

***Ключевые слова:** Постоянная Фарадея, количество электричества, валентность, валентный заряд, моль, молярная масса.*

---

### Терминология и электролиз

*Есть, однако, одно счастливое обстоятельство: каковы бы ни были наши мнения, им не изменить и не расстроить законов природы.  
М. Фарадей*

Большое значение в изучении электролитических процессов и гальванических элементов принадлежит английскому учёному Майклу Фарадею. В честь его заслуг, исследований в области электричества, одной из фундаментальных физических постоянных, определяющей соотношение между электрохимическими и электролитическими процессами, присвоено его имя.

Постоянная Фарадея (**F**) определяет то количество электричества, которое необходимо затратить на восстановление из электролита одного моля вещества.

Численное значение постоянной **Фарадея F** определяют из соотношения [2]:

$$F = e \cdot N_A, \text{ Кл/моль}$$

где  $e = 1,602\,176\,634 \cdot 10^{-19}$  Кл (точно) — элементарный электрический заряд;  
 $N_A = 6,022\,140\,76 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup> (точно) — постоянная **Авогадро**.

Роль, которая отведена элементарному электрическому заряду ( $e$ ) в данном соотношении, вызывает некоторое недоумение. Во-первых, Милликен в своей экспериментальной установке не мог выделить единичный заряд. Во-вторых, его результаты имели очень большой разброс, что вызывает недоверие к полученным им результатам. Наконец, существует ли электрон в том виде, как его представляет современная физика, до сих пор подвергается сомнению. [4] Видимо по этой причине «...В единицах Международной системы единиц (СИ) постоянная Фарадея в точности равна  $F = 96485,332\ 123\ 310\ 0184$  Кл/моль [1]. Точное численное значение постоянной Фарадея следует из точно установленных (*не измеренных в физическом эксперименте с конечной погрешностью, а определённых соглашением*)<sup>1</sup> численных значений заряда электрона и постоянной Авогадро. Это соглашение действует с 2019 года, после изменения определений основных единиц СИ, когда все определения стали привязаны только к значениям фундаментальных физических констант» [2]. Такой подход к определению постоянной Фарадея не отражает истинное его значение.

**Моль** — это количество специфицированных структурных элементов (атомов, молекул, ионов или любых других объектов) в одном моле вещества численно равно постоянной Авогадро ( $N_A$ ).

Количество вещества (кг), выделяемого при прохождении через электролит 1 Кл электричества ( $Q = I \cdot t = 1$  Ампер·1 сек.), называется **электрохимическим эквивалентом  $\Theta$**  (кг/Кл).

Фарадей, находясь у истоков изучения электролитических процессов, понимал, что без единой терминологии невозможно взаимопонимание между учёными-исследователями при обмене и обсуждении результатов научных экспериментов. Поэтому после консультаций с коллегами он обосновал целую группу терминов, которая и в настоящее время остаётся актуальной и признана всем сообществом физиков [3].

**Электрод<sup>2</sup>** — это то вещество или та поверхность, которая ограничивает протяжение разлагаемого вещества в направлении электрического тока.

**Анод** — это та поверхность, около которой электрический ток входит; он представляет собой *отрицательный* конец разлагаемого тела (около него выделяются кислород, хлор, кислоты и т.д.), и он находится около положительного электрода.

**Катод** — это та поверхность, около которой ток покидает разлагаемое тело, он является его *положительным* концом (горючие вещества, металлы, щелочи и основания выделяются около катода), и он находится в соприкосновении с отрицательным электродом.

---

<sup>1</sup> Курсив и подчёркивание — автора.

<sup>2</sup> ἤλεκτρον — янтарь и ὁδός — путь.

*Электролит* — Фарадей под этим термином понимал вещества, непосредственно разлагающиеся электрическим током, причем их элементы освобождаются. Несмотря на то, что в настоящее время всем известно, что никаких сил для распада молекул не требуется — они сами собой диссоциируют в электролитическом растворе. Однако сам термин остался без изменений.

*Электролиз* — физико-химический процесс, состоящий в выделении на *электродах* составных частей растворённых веществ или других веществ, являющихся результатом вторичных реакций на электродах, который возникает при прохождении электрического тока через раствор либо расплав *электролита*.

*Анион*<sup>+</sup> — это те вещества разлагаемого тела, которые переносятся к аноду<sup>+</sup>.

*Катион*<sup>-</sup> — это те вещества разлагаемого тела, которые переносятся к катоду<sup>-</sup>.

*Ионы* — этот термин используется в тех случаях, когда идёт речь об анионах и катионах без акцента на персонализацию.

«Это тот язык, на котором мы говорим и поныне: электролит, электролиз, ион, анион, катион, электрод, анод, катод; с тех пор как эти слова произнесены впервые, они не сходят со страниц» [3] всех учебных пособий.

Во времена Фарадея было принято следующее направления тока в электрической цепи, [3] «что ток идет от положительного места к отрицательному, то лишь в согласии с *традиционным*, хотя до некоторой степени *молчаливым*, соглашением, заключенным между учеными и обеспечивающим им постоянное, ясное и определенное средство для указания направления сил этого тока.»

Как этот процесс можно представить в современном виде. Для этого рассмотрим те процессы, которые происходят в электролите и во внешней электрической цепи. Причиной этих процессов является материальная частица (**мч**) — одна из структурных составляющих среды эфира, которая обладает преимущественно инерционным вращением относительно собственной оси ( $E_{вр} \approx 100\%$ ) и слабым, либо отсутствием прямолинейного движения ( $E_{пр} \approx 0\%$ ). Эти **мч** являются настолько тонкой структурой, что присутствуют в структуре всей вещественной материи, начиная с химических элементов, их соединений и вплоть до космических объектов. А также с прочими материальными частицами эфира они составляют ту среду, в которой обитают все объекты, в том числе и мы с Вами. Эти частицы, которым была присвоена аббревиатура **мч**, чтобы отличать её от прочей среды эфира, в проводнике с током приобретают новый статус — материального носителя тока (**мнт**). Материальные носители тока и **мч** по сути — это одни и те же частицы эфира, и не проявляющие между собой ни взаимного притяжения, ни отталкивания. По отдельности каждая **мч** никаким зарядом не обладает. Однако превышение **мч** или их недостаток в материальном теле относительно нейтрального состояния, обуславливает их как положительно или отрицательно заряженные тела. Нейтральное состояние — это, когда **мч** находятся в динамиче-

ском равновесии между телом и той средой, в которой оно находится. Предельное присутствие **мч**, в том числе, и в нейтральном объекте определяется физическими свойствами материального тела и концентрацией **мч** в окружающей среде.

В процессе диссоциации в растворах химические соединения распадаются под действием растворителя на два иона. Однако **мч** (потенциальные **мнт**) распределяются между ионами не равномерно, а как будет показано ниже, пропорционально валентности химических элементов. Те химэлементы, которые заберут с собой излишки **мч**, приобретут положительный заряд, и будут именоваться катионами, а те, которые отдадут такое же количество **мч**, окажутся отрицательно заряженными, т.е. анионами.

После подобного вступления можно перейти и к определению направления тока в электрической цепи. Соединим электроды анод<sup>+</sup> и катод<sup>-</sup> с источником постоянного тока. Источник тока выполняет функцию обычного насоса для перекачивания “жидкости” (а точнее **мч**) из одного провода в другой. Ионы в электролите приобретут целенаправленное движение: катионы<sup>+</sup> пойдут к катоду и отдадут электроду излишки своих **мч** и перейдут в электрическую цепь уже как **мнт**; анионы<sup>-</sup> пойдут к аноду и приобретут недостающее количество **мч**, **мнт** из электрической цепи перейдут к аниону уже как **мч**.

В итоге **мнт** идут от катода к источнику тока, а от источника по второму проводу, направляются к аноду.

Катионы<sup>+</sup>, отдав излишки **мч** ( $n \cdot \Sigma \text{мч}$ , где  $n$  – валентность химического элемента), становятся электрически нейтральными и выделяются на катоде в виде осадений (омеднение, золочение, ...) или переходят в раствор электролита, где могут вступать во вторичные взаимодействия. Анионы<sup>-</sup>, получив такое же количество **мч** ( $n \cdot \Sigma \text{мч}$ ), выделяются на аноде либо переходят в раствор, где также могут вступать во вторичные взаимодействия. Сумма материальных частиц ( $n \cdot \Sigma \text{мч}$ ) не является единым материальным телом, как это трактует академическая физика, что это якобы электрон с его отрицательным зарядом. По факту ( $\Sigma \text{мч}$ ) определяет заряд (количество электричества), необходимый для нейтрализации одной валентности иона химического элемента. Составные элементы ( $\Sigma \text{мч}$ ) физически не связаны с химическими элементами, они могут свободно выходить из них и также входить, поддерживая динамическое равновесие, но в то же время существенно влияют на свойства химэлементов в определении их валентности и физических свойств.

### Электрические параметры при электролизе

Производство и потребление электроэнергии в быту и в промышленности учитывается в киловатт-часах (Квт·час). При электролизе же основным электрическим параметром процесса является *количество электричества* (электрический заряд) **Кулон** (Кл). Против понятия Кулон как *количество электричества* возражений нет, но в природе нет отдельных зарядов ни положительных, ни отрицательных, поэтому трактовать *Кулон как электрический заряд* неправомерно. Материальные

частицы, находясь внутри вещественной материи и поддерживая динамическое равновесие с окружающей средой, никакого заряда телу сообщить не могут, но после того, как им созданы условия для перемещения по проводникам, они приобретают новое свойство — материальных носителей тока (**мнт**). Эти **мнт** и определяют то количество электричества, которое идёт по проводам и выполняет всю ту полезную работу, на которую они способны. Ошибочным является и приписывание Милликену определения опытным путем величины единичного заряда, выраженной в кулонах как  $1,602176634 \cdot 10^{-19}$  Кл. В опытах Милликена невозможно было получить единичный заряд, тем более ещё и измерить его. Об этом можно прочесть в работе [4], в которой подробно проанализирован опыт Милликена. Точное значение константы  $1,602176634 \cdot 10^{-19}$  фактически утверждено директивно, приписано заряду электрона со знаком минус и не имеет ни практического, ни теоретического, ни научного значения. Электрон, которому физики отвели место как материальной частице, вращающейся вокруг ядра химических элементов, лишен здравого смысла, так как ядра химических элементов плотно упакованы во фрактальные структуры [6], в которых нет пространства никаким материальным телам, которые при этом могли бы еще и вращаться вокруг какого-либо центра.

Поэтому к электролитическому процессу эта константа, численно равная «заряду электрона», не имеет никакого отношения. Однако если признать, что константа ( $1,602 \cdot 10^{-19}$ ) якобы есть величина единичного заряда, как и было принято в то время, тогда произведение ( $e \cdot N_A$ ) действительно будет отражать то количество электричества, которое необходимо затратить для восстановления одного моля вещества. Применительно к электролитическому процессу постоянная  $1,602 \cdot 10^{-19}$  Кл будет иметь совсем другой физический смысл, а именно то количество электричества, которое необходимо для нейтрализации одновалентного иона, т.е.  $\Sigma mч = 1,602 \cdot 10^{-19}$  Кл. При этом под знаком суммы учитываются не любые **мч**, находящиеся в растворе электролита, а только те, которые находятся в ионах и кратны их валентности. При переходе мч в электросеть они становятся теми материальными носителями тока, которые и определяют то количество электричества, которое участвует при нейтрализации ионов. Естественно, что численное значение валентного количества электричества ( $1,602 \cdot 10^{-19}$ ) как постоянной величины потребует экспериментального подтверждения на примерах электролитических процессов.

По определению 1 Кл равен количеству электричества, проходящего через поперечное сечение при силе тока 1 А за время 1 с ( $1 \text{ Кл} = \text{А} \cdot \text{с}$ ).

За единицу силы тока принят **Ампер**, который при прохождении по двум параллельным проводникам в вакууме на расстоянии 1 м один от другого на участке в 1 м вызывал бы силу взаимодействия, равную  $2 \cdot 10^{-7}$  Н [8].

Итак, мы имеем единицу силы тока, определённую опытным путём, используя силовое взаимодействие между проводниками с током, постоянную

единичного заряда ( $e$ ) или как мы полагаем  $\Sigma$ мч, постоянную Авогадро и накопец, постоянную Фарадея (стр. 2), все они приняты по соответствующим соглашениям и маловероятно, что могут отражать истинную картину природного явления электролиза.

Постоянная Фарадея потому и называется постоянной, что при определённых условиях для восстановления из электролита одного моля вещества требуется одинаковое количество электричества для всех химических элементов равное  $96485^1$  Кл. Такое значение константы видимо вполне удовлетворяет практиков при реализации электролитических процессов.

В то же время было ещё одно интересное высказывание по этому вопросу, сделанное Дж. Стони, который «используя результаты, полученные Фарадеем, ... предположил, что все электрические заряды состоят из элементарных фундаментальных зарядов. Стони показал на примере электролиза, что каждую валентность следует связывать с минимальным электрическим зарядом» [5]. Это направление, по нашему мнению, было наиболее правильным с небольшим допущением, что в природе нет никаких, в том числе и фундаментальных зарядов. Однако предложение Стони не было воспринято научным сообществом, а была принята гипотеза Лоренца, согласно которой электрон вошёл структурным элементом в строение химических элементов. Минимальный электрический заряд или минимальное количество электричества, необходимое для нейтрализации одновалентного иона, по мнению Стони и должно быть той константой, которая и должна была бы войти в определение постоянной Фарадея, а не  $e$  — единичный заряд электрона, который ни физически, ни теоретически не связан с электролитическим процессом.

Как показывает практика, все электролитические процессы совершаются в строгом соответствии с валентностью химических элементов.

**Валентность** — это свойство атома химического элемента присоединять или замещать определённое число атомов другого химического элемента. Валентность — величина целочисленная и может принимать значения от 1 до 8. У некоторых химических элементов валентность постоянная, у других — разная в различных соединениях.

#### **Валентный заряд (или валентное количество электричества)**

Постоянную Фарадея ( $96485$  Кл/моль), вычисленную с помощью константы, якобы принадлежащей единичному заряду ( $1,602176634 \cdot 10^{-19}$ ), нельзя признать правдоподобно отражающей количество электричества, затрачиваемое на выделение одного моля *одновалентного* вещества. Виртуальный электрон и виртуальный его отрицательный заряд не могут гарантировать стопроцентную достоверность постоянной Фарадея.

---

<sup>1</sup> Здесь и далее принято округлённое целочисленное значение постоянной Фарадея.

Массу вещества ( $m$ , кг), выделяемую на электроде, определяют по формуле:

$$m = \mathcal{E} \cdot Q,$$

где  $Q = I \cdot t$ , количество электричества, Кл;  $\mathcal{E}$  — электрохимический эквивалент, кг/Кл

$$\mathcal{E} = \frac{1}{F} \cdot \frac{M}{n},$$

где  $F = 96485$  Кл/моль, постоянная Фарадея;  $M$  — молярная масса химических элементов, кг/моль;  $n$  — валентность химических элементов.

Молярная масса ( $M$ ) — это масса 1 моля вещества, выраженная в граммах. Молярную массу одного моля любого химического элемента находят из таблиц Д.И. Менделеева. Молярная масса численно равна атомной массе, с той лишь разницей, что молярная масса имеет размерность г/моль.

Маловероятно, что постоянная квазиединичного заряда достоверно отражает количественную сторону электролитического процесса, но на общую закономерность процесса она не должна оказывать существенного влияния. Поэтому определим, как изменяется валентный заряд (валентное количество электричества) в зависимости от молярной массы и валентности химических элементов.

Проанализировав все химические элементы, было обнаружено, что независимо от молярной массы и валентности для нейтрализации одного моля любого одновалентного вещества требуется затратить 96485 Кл электричества.

Таблица 1

Зависимость валентного количества электричества от валентности химических элементов азота (N) и золота (Au).

Химический элемент	M, г/моль	Валентность	Э, мг/Кл	F <sub>v</sub> , Кл/моль	F <sub>v(i+1)</sub> -F <sub>v(i)</sub> , Кл/моль
N	14	1	0,1451	96485	
N	14	2	0,0725	192970	96485
N	14	3	0,0483	289455	96485
N	14	4	0,0362	385940	96485
Au	196,97	1	2,0414	96485	
Au	197,97	2	1,0259	192970	96485
Au	198,97	3	0,6873	289455	96485

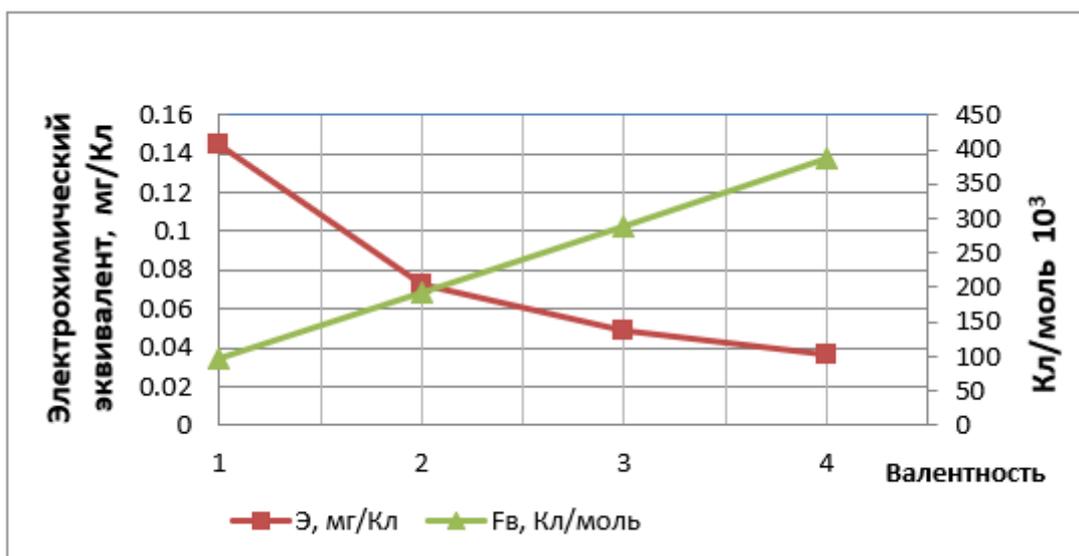


Рисунок 1 — Зависимость электрохимического эквивалента и количества электричества от валентности азота.

В качестве примера в таблице 1 приведены данные по двум химическим элементам — азоту и золоту, первый из которых имеет четыре валентности, а второй три. Как следует из таблицы, на 1 моль вещества затрачивается одно и то же количество электричества на одну валентность, и дополнительно такое же количество — на каждую последующую валентность ( $F_v = 96485$  Кл/моль). В соответствии с определением понятия моль в нём содержится  $N_A$  мч, т.е. равное постоянной Авогадро. Тогда  $\Sigma mч$  — валентный заряд (или валентное количество электричества) будет равно частному от деления  $F_v / N_A$ , т.е.  $\Sigma mч = 1,60217 \cdot 10^{-19}$  Кл. Не зависит валентный заряд и от молярной массы химических элементов (таб. 1 на примере N и Au).

Для наглядности на рис. 1 изображены графики изменения электрохимического эквивалента  $\mathcal{E}$  и валентного количества электричества  $F_v$ , в зависимости от валентности химического элемента азота (N).

### Заключение

Непонятно на каком основании для определения фундаментальной константы — постоянной Фарадея по формуле  $F = e \cdot N_A$ , принято значение единичного заряда, причём принятого по всеобщему соглашению. Да, размерность постоянной Фарадея (Кл/моль) правильно отражает физическую сущность электролитического процесса. Однако большое сомнение вызывает постоянная единичного заряда ( $e$ ) якобы полученная из опытов Милликена. Во-первых, Милликен в своей экспериментальной установке [4] никак не мог получить единичный заряд и тем более измерить его. Во-вторых, результаты опытов имели настолько большие разбросы, что в результате физики пришли к некоторому соглашению, но не имеющему ничего общего с единичным зарядом.

Согласно определению, 1 Кл равен количеству электричества, проходящего через поперечное сечение проводника при силе тока 1 А за время 1 с. Отсюда следует, что количество электричества воспринимается только в движении. В стационаре, в любой ёмкости электричество содержаться не может. А электроны, как утверждают физики, существуют и в свободном состоянии, следовательно, они не могут иметь размерность Кл. Как неоднократно упоминалось, те материальные частицы, которые и определяют величины зарядов, сами между собой не взаимодействуют, т.е. никакого отношения не имеют к положительным и отрицательным частицам, которых, по нашему мнению, в природе вообще-то и не существует! Данное положение изложено и аргументировано доказано в работе И.О. Ярковского [7].

Электрон — это надуманное понятие материального тела, которого в природе не существует, и немало “копий” учёные поломали, пытаясь обосновать его существование, и всегда безуспешно.

Понятие единичного заряда, и тем более его численное значение, в природе физических явлений не имеет под собой никакой материальной основы.

В настоящее время, при наличии аттестованной приборной базы, можно с высокой степенью точности и достоверности определить количество материального вещества ( $m$ , кг), выделяемого при электролитическом процессе, и количество затраченного для этого электричества ( $Q=I \cdot t$ , Кл). Это позволяет с высокой степенью точности (и контролируемой погрешностью) определить количество электричества ( $\Sigma mч$ ), необходимого для нейтрализации одной и всех последующих валентностей ионов химических соединений.

Количество восстанавливаемого вещества в процессе электролитического процесса определяется по формуле:

$$n = m/M, \text{ моль}$$

где —  $M$  молярная масса, г/моль.

Тогда постоянная величина электролитического процесса ( $F_b$ ) может быть определена как

$$F_b = Q/n, \text{ Кл/моль}$$

Постоянная  $F_b$  — это и есть та постоянная Фарадея, которая с допустимой погрешностью будет определять то количество электричества, которое необходимо для выделения из электролита одного моля одновалентного вещества.

Тогда валентное количество электричества, рассчитанное по формуле

$$\Sigma mч = F_b / N_A, \text{ Кл},$$

будет более точно отражать физический заряд одновалентного иона. У двухвалентного иона физический заряд будет равен  $2 \cdot \Sigma mч$ , у 3-х валентного —  $3 \cdot \Sigma mч$  и т.д.

В природе нет элементарных частиц обладающих положительным либо отрицательным зарядом. Электрический потенциал и электрический ток в про-

водниках обеспечивает атом эфира с соответствующими свойствами поименованные в статье как **мч** и **мнт**, что по факту является одной и той же частицей в зависимости от её места в электрической цепи.

Как долго нам будут преподносить современную квазифизику как фундаментальную науку о Вселенной, о Природе? Разве среди физиков нет думающих ученых, которым доступно понимание творений Всевышнего? Неужели в мире в настоящее время нет гениев подобно Тесле, Ньютону, Фарадею, Ломоносову, Менделееву, Янковскому, ... которые смогли бы снять позорный префикс с понятия физики ...?

#### Библиографический список

1. Fundamental Physical Constants — Complete Listing. Дата обращения: 27 июня 2015. Архивировано 8 декабря 2013 года.
2. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Постоянная\\_Фарадея](https://ru.wikipedia.org/wiki/Постоянная_Фарадея)
3. Михаил Фарадей. Экспериментальные исследования по электричеству. Том I перевод с английского Е.А. Чернышевой и Я.Р. Шмидт-Чернышёвой, комментарии и редакция члена-корреспондента академии наук СССР проф. Т.П. Кравца. — М.: Изд. АН СССР, 1947
4. Дудин Б.М. Что мы знаем о статическом заряде. // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции "Наука, техника и инновации: гипотезы, проблемы, результаты (г. Новосибирск)", Секция 1, технические науки. 15 апреля 2021 г. <http://scipro.ru/proceedings/04-04-2021>.
5. Б.М. Дудин, Физические поля и что мы о них знаем. <http://scipro.ru/proceedings/03-03-2022>
6. Дудин Б.М. Строение химических элементов. // «Научные исследования и разработки: приоритетные направления и проблемы развития». Секция 8. Химические науки. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 15 августа 2021 г. <http://scipro.ru/conf/14-03-082021>.
7. Янковский И.О. Всемирное тяготение как следствие образования весомой материи внутри небесных тел. Кинетическая гипотеза И.О. Янковского (вступ. статья Б.М. Дудина) — Челябинск. Челябинский Дом печати, 2020 — 319 с.
8. Широков К.П., Богуславский М.Г. Международная система единиц/ Под ред. д-ра техн. наук проф. Ю.В. Торбеева. — М.: Изд-во стандартов, 1984—112 с., ил.