

УДК: 338.945:530.1

**В. К. Федюкин**

## **НЕВОЗМОЖНОСТЬ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА**

Дата поступления 07.08.2016

Решение о публикации 01.09.2016

Дата публикации 30.09.2016

**Аннотация:** Предлагается решение застарелой и актуальной научно-технической проблемы сверхпроводимости электрического тока.

Выявлены несоответствия фактам и внутренние противоречия гипотезы о сверхпроводимости электрического тока телами, в условиях сверхнизких температур. Сформулировано новое (альтернативное) понимание сути и адекватной теории явления, ошибочно называемого низкотемпературной сверхпроводимостью электрического тока без сопротивления. Анализ закона Ома и его ограничений доказывает невозможность возникновения сверхпроводимости. Утверждается, что при охлаждении проводника его электросопротивление увеличивается, а не уменьшается. При переохлаждении проводника происходит изоляция им электрического тока.

Предложены двухтоковая модель и начала соответствующей теории электропроводности. Показано, что в соответствии с реальной двухтоковой теорией распространения (течения) электрической энергии по проводнику, сверхпроводимости не может быть. Этот же вывод доказывают закон Джоуля-Ленца и факты увеличения электросопротивления от действия на проводник внешнего магнитного поля и уменьшения температуры проводника.

Обосновано, что физическая природа электросопротивления состоит в противодействии движению внешнего электромагнитного поля (электричества) по проводнику от самоиндуцированного в нем диамагнитного поля. Утверждается, что при глубоком переохлаждении диамагнитность проводника становится больше магнитного поля электричества и проводник превращается в сверхдиамагнитный электроизолятор (диэлектрик).

Замена ошибочного учения о сверхпроводимости электричества на давно предлагаемую автором этой статьи альтернативную и наиболее обоснованную теорию холодной сверхдиамагнитиваемости веществ позволяет решить многие проблемы практического использования явления сверхдиамагнитиваемости при создании новых процессов и перспективной техники будущего.

**Ключевые слова:** сверхпроводимость, сверхдиамагнетизм, электроизоляционность.

**Veniamin K. Fedyukin**

## IMPOSSIBILITY OF SUPERCONDUCTIVITY ELECTRIC FLOW

**Abstract:** The solution of an old and urgent scientific and technical problem of superconductivity of electric current is proposed.

Discrepancies to the facts and internal contradictions of a hypothesis of superconductivity of electric current by bodies, in the conditions of cryogenic temperatures are revealed. The new (alternate) comprehension of an essence and the adequate theory of the phenomenon which is inaccurately called by the low-temperature superconductivity of electric current without resistance is formulated. The analysis of an Ohm's law and its restrictions proves impossibility of emergence of superconductivity. It is claimed that when cooling the conductor its resistance increases, but does not decrease.

When overcooling the conductor there is an isolation of electric current by it. The two-current model and the beginnings of the corresponding theory of an electrical conductivity are offered. It is shown that according to the actual two-current theory of distribution (current) of electric energy on the conductor, superconductivity cannot be. The same conclusion is proved by the law of Joule-Lenz and the facts of increase in resistance from action on the conductor of an external magnetic field and decrease of temperature of the conductor.

It is proved that the physical nature of resistance consists in counteraction of an external electromagnetic field (electricity) to the movement on the conductor from the diamagnetic field self-induced in it. It is claimed that at deep overcooling the diamagnetization of the conductor becomes more magnetic field of electricity and the conductor turns into the superdiamagnetic electroisolation center (dielectric).

Replacement of the inaccurate doctrine about superconductivity of electricity on long ago the alternate and most reasonable theory of a cold superdiamagnetization of substances offered by the author of this article allows to solve many problems of practical use of the phenomenon of a superdiamagnetization during creation of new processes and perspective technique of the future.

**Key words:** superconductivity, superdiamagnetism, insulation electric.

### Введение

Проблема теории и практики использования сверхпроводимости, а по существу, гипотезы о движении электричества в его проводнике без сопротивления, состоит в противоречии фундаментальным законам природы, в частности, основным законам механики, термодинамики, электрофизики, осмысленному опыту (объективной практике) повсеместного использования электричества и, на конец, здравому смыслу и научной картине материального мира. В этом отношении достаточно вспомнить хотя бы элементарную механику Ньютона, доказавшую, что всякому действию есть противодействие и поэтому, любому движению есть сопротивление. Электрическому току тоже всегда есть сопротивление, которое преодолевается или не преодолевается электродвижущей силой источника тока, как в случае с так называемой сверхпроводимостью тока при закритически низких температурах.

## Постановка задачи

В данной статье антимировоззренческие аспекты гипотезы о сверхпроводимости электрического тока без сопротивления не рассматриваются, так как их решения против идеи о сверхпроводимости вполне очевидны. Здесь анализируются только некоторые основополагающие вопросы физики явления, ошибочно называемого и считающегося сверхпроводимостью.

Ошибочность «теории сверхпроводимости» приводит к неправильным решениям при попытках использовать эту «теорию» при создании новой техники. Разработка адекватной теории перехода веществ в иное, фактически сверхдиамагнитное, а не в сверхпроводящее состояние является важной и одной из наиболее актуальных задач физико-технических наук.

### Экспериментальные результаты, полученные Гейке Камерлинг-Оннесом

Начиная с 1911 года [1;2], в науке об электричестве ошибочно считается, что существует феноменальное (исключительное) физическое явление возникновения у различных металлических и неметаллических материалов сверхпроводимости электрического супертока без сопротивления при закритически низких температурах. Такое представление о сверхпроводимости сформировано Гейке Камерлинг-Оннесом [3;4] в результате фальсификаций при объяснении (толковании) результатов экспериментов. Исследователи, подвергая проводники с электрическим током глубокому охлаждению вплоть до 1-4-х градусов Кельвина, объективно обнаруживают следующие три факта:

1. Разность электрических потенциалов на концах охлаждаемого участка однородного проводника ( $\Psi_{вх} - \Psi_{вых}$ ), то есть напряжение  $U$  постепенно уменьшается, а при определенной критической температуре  $T_{кр}$  резко, скачкообразно исчезает.

2. По мере охлаждения, проводник с током уменьшает тепловыделение, а по достижении критической температуры  $T_{кр}$  вообще перестает нагреваться.

3. При докритических температурах охлаждения величина магнитного поля  $H$  электрического тока  $I$ , совпадающего по направлению с вектором движения тока, уменьшается, а по достижении критической температуры поле  $H$  исчезает, но возникает значительно большее, чем обычно, противоположно направленное постоянное магнитное поле индукции  $B$ , то есть происходит сверхдиамагнитивание провода, которое сохраняется и после отключения участка цепи от источника электрического напряжения.

Из литературных первоисточников Г. Оннеса, его сотрудников и других исследователей «сверхпроводимости» известно, как при стремлении согласованно объяснить новые обнаруженные в экспериментах факты, которые тогда представлялись противоречивыми и революционными, возникла гипотеза о феноменальной сверхпроводимости электрического тока. Логика формирования этой гипотезы такова. Первым исходным тезисом было и существует мнение о том, что, так как у проводника с током всегда есть магнитное поле, то сохранение магнитного поля у провода и при температурах ниже критической непременно свидетельствует о нахождении в нем электрического тока, даже если охлажденный участок цепи отключен от источника электрического тока. Это суждение и логически, и по существу является ошибочным [3;4], так как наличие магнитного поля у объекта не гарантирует, что в нем есть электрический ток. Примером магнитного поля без тока являются постоянные магниты из углеродистых сталей и других материалов. Вторым тезисом (производным от первого) в обосновании сверхпроводимости является следующий. Электрический ток в проводнике, у которого нет разности электрических потенциалов, течет сам по себе и без сопротивления. Наконец, ток без сопротивления не может нагревать проводник, но при этом величина холодного тока почему-то становится неограниченной и даже бесконечно большой. Так, якобы, возникает сверхток. Но очевидно, и в науке об электричестве давно известно, что без разности потенциалов нет тока. Току без разности потенциалов не из чего произойти. Но, все же утверждается, что ток сверхпроводимости без сопротивления почему-то необъяснимо и как-то противоестественно течет. Но это утверждение противоречит фундаментальным законам (принципам) не только физики, но и других наук естествознания. Против возможности существования супертока сверхпроводимости приведем следующее простое логическое рассуждение. В соответствии с постулатом об отсутствии сопротивления току в «сверхпроводящем» участке цепи имеем, что ток (потенциал и напряжение), входящий в рассматриваемый участок проводника, проскакивает, проходит как бы по инерции, без потерь, не изменяясь. В таком случае  $I_{вх} = I_{вых}$ , а по мнимому сверхпроводнику не может течь бесконечно большой суперток. Приведенные здесь простые аргументы опровергают гипотезу о сверхпроводимости и ее псевдотеорию.

Автором этой статьи давно предлагается адекватное объяснение вышеперечисленных трех фактов, проявляющихся в экспериментах с током в теле при закритически низких температурах. Разработаны и основы новой (альтернативной) теории явления перехода проводника с током или вещества без тока, но находящегося в магнитном поле, в состояние сверхдиамагнитности при критической температуре. Образную модель этого превращения, то есть научное представление о физической природе рассматриваемого явления, очень кратко можно описать так. Важнейшим фактором здесь является магнитное превращение в веществе, когда в нем

при  $T_{кр}$  происходит смена магнитного поля  $H$ , воспринимаемого от внешнего источника, на собственное диамагнитное поле, то есть, на противоположно направленное магнитное поле  $B$ . Диамагнитное поле индукции  $B$ , противодействуя полю  $H$ , при достижении  $T_{кр}$  становится равным или больше  $H$ , что резко увеличивает электросопротивление и делает вещество диэлектриком, электроизолятором. Блокировка тока, то есть его отсутствие в прежнем проводнике приводит к исчезновению у него разности электрических потенциалов, к отсутствию тока и нагрева провода. Так оказывается, что обнаруженные Оннесом и его сотрудниками экспериментальные факты являются взаимосвязанными и непротиворечивыми. Это позволяет создать истинную теорию явления низкотемпературного сверхдиамагничивания веществ, а не перехода их в состояние «сверхпроводимости» электрического тока.

В данной статье подробнее рассмотрены основные вопросы, касающиеся теории сверхпроводимости и низкотемпературного сверхдиамагнетизма.

### **Ошибки в трактовке экспериментальных результатов**

Все приведенные выше экспериментальные факты и их краткие объяснения, даже без подробного анализа на соответствие их предположению Г. Оннеса о сверхпроводимости, свидетельствуют о невозможности электрического тока в условиях большой диамагничности проводника, без разности потенциалов у него и без нагрева. Однако, вероятно, по недоразумению, в современной науке об электричестве, эти факты объясняются фантастической сверхпроводимостью электрического тока.

**Во-первых**, понятие о сверхпроводимости и его теоретическое обоснование невозможно без соответствующего учета закона Ома. Однако, почему-то преднамеренно факт уменьшения и последующего исчезновения электрического напряжения, то есть разности электрических потенциалов на концах охлаждённого участка проводника, абсолютно необоснованно принимается за такое же уменьшение вольт-амперного показателя  $R$ , уподобляемого показателю электросопротивления. Это, по сути дела, противоречит логике, результатам экспериментов и практике, а также классическому закону Ома, в частности, для определенно рассматриваемого участка электрической цепи.

Считается, что в далеком 1826 году физик Георг Ом экспериментально установил прямую зависимость (связь) между током («магнитной силой»)  $I$  и напряжением  $U$ , то есть, между током и «возбуждающей силой» или «разностью электрических сил» по терминологии Г. Ома. Он установил, что ток соответствует напряжению:  $I \sim U$  [5]. Позднее Ом и его последователи старались найти соответствующий

коэффициент пропорциональности между  $I$  и  $U$ . Это привело к тому, что в настоящее время закон Ома для участка цепи из однородного проводника формулируется так: «Сила тока  $I$  прямо пропорциональна напряжению  $U$ , и обратно пропорциональна сопротивлению тока  $R$ ». А если сказать проще, то: «Электрический ток проводника численно равен отношению напряжения к сопротивлению». При этом под электронапряжением участка проводника понимается разность электрических потенциалов на входе (в начале) и на выходе (в конце) участка проводника, то есть,  $U = \Psi_{\text{вх}} - \Psi_{\text{вых}}$ . Поэтому закон Ома, в приведенных выше определениях, математически записывают как

$$I = \frac{\Psi_{\text{вх}} - \Psi_{\text{вых}}}{R} = \frac{\Delta\Psi}{R} = \frac{1}{R} U = \frac{U}{R} . \quad (1)$$

Ток  $I$ , определяемый по закону Ома, называем током сопротивления или потребительским током, потому, что он, как и напряжение  $U$ , создается сопротивлением на любом участке провода. Видимо поэтому, принято считать, что коэффициент обратной пропорциональности  $R$  в уравнениях (1) является показателем электросопротивления проводника. Однако это утверждение не вполне корректно, что еще будет подтверждено.

Анализируя закон Ома, трудно не согласиться с его основным смыслом о том, что чем больше сопротивление проводника, тем меньше на нём разность электрических потенциалов, то есть, тем меньше «падают» напряжение  $U$  и ток  $I$ . И наоборот, чем меньше сопротивление, тем, естественно, больше разность потенциалов и больше расходуемый ток. Если придерживаться установившегося понимания и общепринятой формулировки закона Ома, то в этом случае, очевидно, что уменьшение  $U$  в результате охлаждения проводника, свидетельствует об увеличении его сопротивления, а не об уменьшении электросопротивления, как это утверждается в «теории сверхпроводимости» и в других разделах электрофизики.

Итак, уже на этом первом этапе рассмотрения связей закона Ома со «сверхпроводимостью» электричества, можно обоснованно утверждать, что, так как при охлаждении проводника с электрическим током на нём объективно уменьшается его напряжение, то есть «падает» разность электрических потенциалов, то это приводит к уменьшению тока из-за увеличения, а не из-за уменьшения электросопротивления, регулирующего этот ток. Исчезновение  $U$  у охлаждаемого проводника, с током, будучи по-прежнему подключенным к нему напряжением от источника электричества, убедительно доказывает, что тока в таком случае у провода без его напряжения не существует, что при этом проводник становится изолятором с большим сопротивлением, блокирующим расходование электрической энергии, то есть не пропускающим ток  $I$ .

Так как «сверхпроводимость» изначально противоречит сути закона Ома и экспериментальным фактам, то она не может быть признана в качестве объективного физического явления природы.

В научной литературе часто утверждается, что по закону Ома, при отсутствии сопротивления ( $R=0$ ) ток  $I=\infty$ , то есть, становится бесконечным или неограниченно большим. Но это не так, а такого сверхтока в природе нет и быть не может. Существуют и другие аргументы против сверхтока сверхпроводимости. Очевидно, что разность потенциалов на концах проводника или напряжение тока предопределяет величину этого тока. Но разность потенциалов в принципе не может быть больше входного электрического потенциала  $\Psi_{\text{вх}}$  и напряжение  $U$  тоже не может быть больше входного напряжения  $U_{\text{вх}} = \Psi_{\text{вх}}$ . Кроме того,  $R$  в основной формуле (1) закона Ома и в других формулах, не может быть меньше единицы еще и потому, что при  $R < 1$  получается, что частное от деления  $U$  на  $R$ , то есть  $I$ , невероятно, но оказывается больше делимого, а это, по определению простого арифметического деления чисел, невозможно, недопустимо. Следовательно,  $\Delta\Psi$  и  $U$  существуют у проводника в таких пределах:  $0 < \Delta\Psi < \Psi_{\text{вх}}$ ,  $0 < \Delta U < U_{\text{вх}}$ . Поэтому максимальный ток не может быть больше тока абсолютного короткого замыкания, когда сопротивление практически равно нулю, то есть  $I_{\text{max}} = U_{\text{вх}}$ , где  $U_{\text{вх}} = \Psi_{\text{вх}} - 0$ . Получается, что по закону Ома, диапазон изменения реального тока  $I$  в зависимости от величины переменного значения показателя  $R$ , ограничен пределами  $0 < I < I_{\text{max}}$ . Это ограничение рабочего тока отрицает возникновение сверхтока сверхпроводимости, который не проявляется в экспериментах. Данный факт вновь отвергает существование сверхпроводимости электрического тока в проводнике при закритической температуре его глубокого охлаждения.

Наряду с вышеизложенными аргументами, необходимо определить в каких пределах может изменяться показатель  $R$ . Из формулы закона Ома следует что

$$R = \frac{U}{I} \geq 1 \quad (2)$$

Величина  $U$  (по закону Ома) всегда больше  $I$ . Это наглядно отражается, например, в виде графиков вольт-амперных характеристик для однородных проводников. Так как  $U > I$ , то  $R$  количественно всегда больше единицы ( $R > 1$ ), а это просто формально-математически не допускает неограниченного сверхтока большего, чем  $I_{\text{max}}$ , то есть, не допускает тока сверхпроводимости. Укажем, кстати, что, во-первых, ток проводника объективно не может быть больше, чем физически способен обеспечить его данный источник тока и, во-вторых, никакой материал не обладает сверхъестественными способностями (возможностями) сверхпроводимости тока  $I_{\text{сп}}$ , якобы стремящегося к бесконечно большому по величине ( $I_{\text{сп}} \rightarrow \infty$ ). Суперток сверхпроводимости от нулевого сопротивления это нечто крайне

фантастическое в научной «теории сверхпроводимости». В реальности нет сопротивления только тогда, когда проводник отключен от источника тока.

Еще одно замечание, относящееся к закону Ома и, в частности, к измерениям характеристик свойств тока. Принято, по аналогии с формулой (3), что элементарной физической единицей измерения сопротивления является  $1 \text{ Ом} = 1 \text{ вольт} / 1 \text{ ампер}$ , то есть, 1 Ом когда 1 вольт = 1 ампер. В таком случае получается, что при любом численном значении сопротивления ток  $I = U$ . Однако, по закону Ома это невозможно, так как при действии сопротивления даже в 1 Ом, то численно 1 вольт всегда больше 1 ампера (1 вольт > 1 ампера). Кроме того, по закону Ома, указанного равенства быть не может по причине несовпадения существующих размерностей сочетаемых величин. Однако практически *вольт* и *ампер* однородные силовые характеристики. Параметр  $R$  выражает не натуральную, не реальную величину сопротивления, а соотношение соответствующих свойств, измеряемых в вольтах и амперах. Это указывает на определенную некорректность или на неточность, содержащуюся в формулах закона Ома (1) и (2).

Далее, так как практически всегда  $R > 1$ , а ток при этом меньше, чем разность потенциалов или электронапряжение тока проводника, то  $I$  не может быть больше  $I_{\text{max}}$ . С другой стороны, при наибольшем значении  $R$  конкретного проводника с током ( $R_{\text{max}} \geq R_{\text{бл}}$ ) ток прекращается, следовательно, диапазоны изменения  $R$  и  $I$  таковы. При  $R_{\text{min}} = 1$ , ток  $I = U$ , а при  $R_{\text{max}} = R_{\text{бл}}$  ток  $I_{\text{min}} = 0$ , поэтому  $1 \leq R \leq R_{\text{бл}}$  и ток изменяется в пределах  $0 < I \leq I_{\text{max}} = \Psi_{\text{вх}} = U_{\text{вх}}$ . Это не согласуется с учением о сверхпроводимости.

Указанные количественные ограничения параметров формулы (1) не допускают ни  $R < 1$ , ни  $R = 0$ , ни  $I = \infty$ , что делает невозможной сверхпроводимость электрического тока ни при каких условиях электропроводности.

Считается, что формула (1) является расчетной и поэтому она уверенно используется при определении, например, численного значения тока  $I$  проводника по известным значениям его  $U$  и  $R$ . Однако это утверждение требуется обосновать. Зная  $U$  и  $I$ , по формуле (2) можно рассчитать коэффициент  $R$ . Но при подстановке выражения (4) в формулу (1) получаем, что для расчета численного значения  $I$  по формуле (1) чтобы вычислить коэффициент  $R$ , нужно предварительно знать искомую величину тока  $I$ . Такой метод расчета тока  $I$  по его же величине, то есть посредством самого себя, в научной логике считается неприемлемым, признается некорректным и называется «порочным кругом». Нет смысла так рассчитывать  $I$ , если его значение уже известно, так как  $I$  входит в показатель  $R$ . С позиций математики тоже получается, что формула (1) закона Ома некорректна и не решаема из-за недопустимости того, что искомая величина  $I$  (функция) содержится в числе аргументов правой части уравнения, то есть, находится в составе коэффициента  $R$ . Однако, если все-



таки делать это, то получаем:  $I = \frac{U}{U/I} = \frac{UI}{U} = I$ , что демонстрирует тавтологичность и абсурдность подобного рода расчетов. Это же противоречие содержится и в определении величины удельного сопротивления  $\rho$ .

Зная о непосредственной зависимости разности потенциалов (напряжения) на проводнике и расходуемого тока от сопротивления, можно утверждать, что в формуле (1)  $\Psi_{\text{вх}} - \Psi_{\text{вых}} = U$  и  $I$  есть показатели реального сопротивления  $r = \Psi_{\text{вх}} - \Psi_{\text{вых}} = \Delta\Psi$  проводника с током. Поэтому для определения величины тока  $I$  не надо делить ни  $\Psi_{\text{вх}} - \Psi_{\text{вых}}$ , ни  $U$  на какой-либо показатель сопротивления. Следовательно, уточненная формула (1) закона Ома должна иметь вид:

$$I = \Psi_{\text{вх}} - \Psi_{\text{вых}} = U \quad (3)$$

Так как параметр реального сопротивления  $r$  численно равен уменьшению разности потенциалов  $\Delta\Psi$ , то есть эквивалентен падению напряжения  $\Delta U = U_{\text{вх}} - U_{\text{вых}} = \Delta\Psi$  на участке проводника, то очевидно, что ток, преодолевший сопротивление проводника (ток проводимости потенциальной электрической энергии)  $P$  равен величине напряжения этого тока в конце рассматриваемого участка электрической цепи. Эти равенства записываются так:

$$P = \Psi_{\text{вх}} - \Delta\Psi = \Psi_{\text{вх}} - (\Psi_{\text{вх}} - \Psi_{\text{вых}}) = \Psi_{\text{вых}} = U_{\text{вых}} \quad (4)$$

Расходуемый электрический ток  $I$  можно оценивать (определять) по его электропроводности из проводника. Эта электрическая проводимость конкретного проводника, то есть электропроводность или его расходность и коэффициент электропроводности  $\Omega$  – есть понятие и количественная характеристика преобразования проводником входной потенциальной энергии (потенциала  $\Psi_{\text{вх}}$ ) в электрический как бы ток  $I$  в окружающую проводник среду. Показателем электропроводности мнимого тока  $I$  является соответствующий коэффициент  $\Omega$ , который выражает долю расходуемого тока  $I$  и его разности потенциалов  $\Psi_{\text{вх}} - \Psi_{\text{вых}}$  по отношению к входному потенциалу электричества, подаваемого проводнику, то есть:

$$\Omega = \frac{\Psi_{\text{вх}} - \Psi_{\text{вых}}}{\Psi_{\text{вх}}} = \frac{U}{\Psi_{\text{вх}}} \quad (5)$$

Поэтому ток  $I$  равен:

$$I = \Psi_{\text{вх}} \Omega = \Psi_{\text{вх}} \frac{\Psi_{\text{вх}} - \Psi_{\text{вых}}}{\Psi_{\text{вх}}} = \Psi_{\text{вх}} - \Psi_{\text{вых}} = U \quad (6)$$

Уравнения (4) и (6) выражают закон эквивалентности (равенства) величин тока сопротивления и его разности потенциалов (напряжения) на концах проводника. Это свойство динамики электричества существенно упрощает и уточняет физическую теорию электричества, а также теорию и практику электротехники.

Относительно определения количественного значения второй составляющей суммарного электрического тока, то есть тока проводимости

$P$ , на ограниченном участке проводника, то его легко определить, используя коэффициент проводимости этого тока:

$$G = 1 - \Omega = 1 - \frac{\Psi_{\text{вх}} - \Psi_{\text{вых}}}{\Psi_{\text{вх}}} = 1 - \frac{\Delta\Psi}{\Psi_{\text{вх}}} \quad (7)$$

В таком случае ток проводимости находим как

$$P = \Psi_{\text{вх}} G = \Psi_{\text{вх}}(1 - \Omega) = \Psi_{\text{вх}} \left(1 - \frac{\Psi_{\text{вх}} - \Psi_{\text{вых}}}{\Psi_{\text{вх}}}\right) = \Psi_{\text{вх}} \left(\frac{\Psi_{\text{вх}} - \Delta\Psi}{\Psi_{\text{вх}}}\right) = U_{\text{вых}} \quad (8)$$

Из равенств (3), (5), (6) и (4), (7), (8) следует, что, например, при максимально большом сопротивлении  $r$ , численно равном  $\Psi_{\text{вх}}$ , разность потенциалов  $\Delta\Psi = 0$ , ток  $I = 0$  и ток  $P = 0$ .

Воображаемое электросопротивление  $r = 0$ , которого нет, возможно, только если в проводнике нет токов, так как  $\Psi_{\text{вх}} = 0$ . Фактически всегда  $0 < r \leq \Psi_{\text{вх}}$ . В указанном диапазоне сопротивлений токи  $I$  и  $P$  изменяются синхронно: они увеличиваются или уменьшаются одновременно и эквивалентно, то есть равными долями в соответствии с таким же изменением  $r$ . При малом сопротивлении токи  $I$  и  $P$  большие и наоборот. Но суммарная величина двух токов  $I+P$  не может быть больше того, что обеспечивает  $\Psi_{\text{вх}}$ . Увеличение сопротивления равномерно уменьшает  $I$ ,  $P$  и  $U = \Delta\Psi$ . Поэтому исчезновение разности потенциалов у «сверхпроводников» свидетельствует о достижении у них предельно большого сопротивления и об отсутствии токов в переохлажденном проводе.

В изложенной здесь сущности электрических токов проводника нет возможности возникновения сверхпроводимости супертока без сопротивления.

**Вторым** решающим аргументом, опровергающим существование сверхпроводимости, является факт отсутствия нагрева «сверхпроводящего» проводника с предполагаемым неограниченно большим супертоком электричества.

При выяснении причины того, что провод в состоянии якобы сверхпроводимости не нагревается, проводя чрезмерно большой ток, необходимо обратиться к закону Джоуля-Ленца. Экспериментальный факт, исследованный еще в 1833 г. независимо друг от друга англичанином Д.Джоулем и россиянином Э.Ленцем, состоит в том, что проводник, по которому передается (течет) электрическая энергия, нагревается и им выделяется в окружающую среду определенное количество тепла  $Q$  за единицу времени. Констатация этого факта получила название закона Джоуля-Ленца.

В экспериментах при охлаждении проводника с электрическим током установлено, что с понижением температуры, нагрев и тепловыделение проводника уменьшается, а при критической температуре холода  $T_{\text{кр}}$  нагрев и выделение тепла прекращаются. Так как естественной причиной, источником выделяющейся тепловой энергии является электрический ток сопротивления, то изменения  $Q$  также является отражением

соответствующего изменения величины тока  $I$ . Поэтому очевидно, что  $Q$  прямо пропорциональна току  $I$  или падению напряжения на данном проводнике, то есть тепло  $Q$  пропорционально  $U = \Psi_{\text{вх}} - \Psi_{\text{вых}}$ . Из этого следует, что уменьшение и последующее невыделение тепла охлаждаемым проводником электричества является доказательством одновременного увеличения сопротивления и уменьшения до исчезновения тока сопротивления и тока проводимости. Представляется очевидным и убедительным утверждение того, что по закону Джоуля-Ленца и на практике отсутствие тепловыделения у так называемых сверхпроводников, подключенных к источникам тока, является очередным доказательством перехода проводника с электрическим током в состояние диэлектрика, изолятора. Поэтому гипотеза о сверхпроводимости не имеет каких-либо оснований, так как очевидно, что если нет нагрева провода, то по нему не передается электричество, нет тока.

Заканчивая краткое рассмотрение связи закон Джоуля-Ленца с представлением о сверхпроводимости электричества, необходимо отметить, что наиболее точную физико-математическую теорию количественного выражения явления нагрева проводника с током, надо еще создать, так как существующая теория содержит существенные противоречия, например, в вопросе о влиянии сопротивления на величину  $Q$ . А пока (в рамках данной статьи) важным является аргумент отрицания сверхпроводимости и других токов фактом отсутствия нагрева критически переохлаждённого проводника, подключенного к источнику электричества.

**Третьим** и одним из основных факторов в решении проблемы сверхпроводимости следует признать то, что при температуре  $T_{\text{кр}}$  магнитное поле  $H$  электрического тока сменяется на противоположное ему диамагнитное поле  $B$ . Магнитная составляющая электромагнитного поля тока совпадает с направлением движения этого тока, а проявляющееся диамагнитное поле противонаправлено и этим противодействует, создает сопротивление полю  $H$  и электрическому току в целом. В этом, в основном, состоит физическая природа сопротивления проводника электрическому току.

Преимущественное влияние внешнего магнитного поля  $H$  (электромагнитного происхождения или от постоянного магнита) на электросопротивление проводника известно давно. Внешнее магнитное поле увеличивает сопротивление электрическому току. С понижением температуры ниже  $T_{\text{кр}}$  внутреннее диамагнитное поле индуцируется активнее и поэтому оно проявляется аномально больше по величине, чем  $H$  ( $(B > H)$  - это сверхдиамагнитность проводника). Собственное сверхдиамагнитное поле материала провода блокирует поле  $H$  и электрический ток, а проводник превращается в диэлектрик, становится изолятором. Теоретические исследования и анализ экспериментов подтверждают достоверность изложенного о диамагнитной природе

электросопротивления. Физическая теория диамагнитного электросопротивления разработана и опубликована автором многократно и, в частности, в монографии [13].

Экспериментально установленный факт перехода различных проводников с электрическим током, при температурах ниже критических  $T_{кр}$ , в состояние сверхдиамагнитности известен давно (см., например, [10;11] и [12, стр. 271-273]). В связи с этим явлением германские ученые братья Лондоны пытались теоретически обосновать гипотезу о сверхпроводимости реальным явлением сверхдиамагнитиваемости проводов [6-9]. Создать приемлемую теорию диамагнитной сверхпроводимости не получилось, так как факты требуют не объяснения сверхпроводимости диамагнетизмом, а замены представления и теории о сверхпроводимости на понятие и теорию сверхдиамагнитиваемости веществ при очень низких температурах.

Есть и такой практический аргумент решительного опровержения сверхпроводимости. Ученые утверждают, что в экспериментах сверхпроводящие провода пропускают сверхток от  $10^6$  до  $10^{12}$  и более ампер в единицу времени, то есть в секунду. Однако они не указывают, как эти сверхбольшие токи измерялись и какими амперметрами. Так как получаемый в расчётах сверхток всегда больше токовых возможностей используемого источника электричества, что невозможно, то это доказывает ошибочность количественного определения сверхтока и самого факта его существования. Нет сверхтока – нет и сверхпроводимости.

## Заключение

Итак, на основании вышеизложенного, надо признать, что сверхпроводимости электрического тока без сопротивления не бывает, а есть, по существу, противоположное сверхпроводимости явление холодной сверхдиамагнитиваемости веществ с одновременным переходом их в состояние электроизоляции. Давно пора перестать заблуждаться в отношении существования сверхпроводимости. Миф о движении электричества без сопротивления уже 105 лет тормозит развитие физической науки, приносит огромные материальные и интеллектуальные затраты и этим наносит ущерб экономикам стран, пытающихся использовать несуществующую сверхпроводимость в исследовательских и промышленных установках, например, в Коллайдерах и Токамаках, а также в ИТР – интернациональных термоядерных реакторах традиционных конструкций и в других научно-технических устройствах и сооружениях. Но, если физическое явление, пока что понимаемое как сверхпроводимость электричества, переосмыслить, признать его сверхдиамагнитиваемостью тел в условиях низких температур и создать соответствующую опытам научную теорию, то станет абсолютной уверенностью в том, что проблемные

и иные вопросы практического использования этого объективного явления природы веществ будут успешно решены.

### Библиографический список

1. Kamerling-Onnes H. On the Sudden Change in the Rate at Which the Resistance of Mercury Disappears. Lab.Univ.Leiden, 1911. 124 p.
2. Kamerling-Onnes H. Further Experiments with Liquid Helium. D. On the Change of the Electrical Resistance of Pure Metals at very low Temperatures. V. The Disappearance of the resistance of mercury. / Communication from the University of Leiden. N122b (Preprint), 1911. – pp. 81-83.
3. Kamerling-Onnes H., Teyn W. Further experiments with liquid helium, Proc. Acad. Sci. Amsterdam, 1923. – vol. 25. – pp. 443-444.
4. Камерлинг-Оннес Г. Исследования свойств тел при низких температурах, приведшие, между прочим, к приготовлению жидкого гелия. (Нобелевская речь 11.12.1913 г.) – Петроград: Печатный Труд, 1914. – 30 с.
5. Кошманов В. В. Георг Ом: учебное пособие. – М.: Просвещение, 1982. – 112 с.
6. London F., London H. Supraleitung and diamagnetismus / Physica, 1935. – vol.2. – no.4. – pp. 341-354.
7. London F. Une conception nouvelle de la supra-conductibilité. /Actualités Scientifiques et Industrielles. № 458. Exposes de physique theorique. XV. Paris, 1937. 80 p.
8. London F. On the Problem of the Molecular Theory of Superconductivity // Physical Review, 1945. – V. 74. – N. 5. – pp. 562-573.
9. London F. Superfluids. Macroscopic theory of superconductivity. – New York, 1950. – 161 p.
10. Гейликман Б. Т. Об аномальном диамагнетизме // Журнал экспериментальной и технической физики 1940. – Т.10. – Вып.5. – С. 497-498.
11. Гинзбург В. Л. К теории сверхдиамагнетиков. // Письма в ЖЭТФ, 1979. – Т. 30. Вып. 6. – С.345-349.
12. Антонов Ю. Ф., Зайцев А. А. Левитационная транспортная технология. – М.: Физматлит, 2014. – 476 с.
13. Федюкин В. К. Не «сверхпроводимость» электричества, а сверхдиамагнитиваемость и электроизоляционность веществ при низких температурах: монография. – М.: Изд. «Русайнс», 2015. – 236 с.

### References

1. Kamerling-Onnes H. On the Sudden Change in the Rate at Which the Resistance of Mercury Disappears. Lab.Univ.Leiden, 1911. 124 p.
2. Kamerling-Onnes H. Further *Communication from the University of*

*Leiden*, no.122b (Preprint), 1911, pp. 81–83.

3. Kamerling-Onnes H. & Tayn W. Further experiments with liquid helium, *Proc. Acad.Sci.Amsterdam*. vol. 25, 1923, pp. 443–444.

4. Kamerlingh-Onnes G. Issledovaniya svojstv tel pri nizkih temperaturah, privedshie, mezhdu prochim, k prigotovleniyu zhidkogo geliya. (Nobelevskaya rech' 11.12.1913 g.) [The Study of the properties of bodies at low temperatures which led, among other things, to the preparation of liquid helium. (Nobel prize acceptance speech 11.12.1913 year)]. Petrograd, 1914. 30 p.

5. Koshmanov V. V. Georg Om: uchebnoe posobie [Georg Ohm: a tutorial]. Moscow, 1982. 112 p.

6. London F. & London H. *Physica*, 1935, vol. 2, no. 4, pp. 341–354.

7. London F. *Exposes de physique theorique*, XV, no. 458, 1937, 80 p.

8. London F. *Physical Review*, 1945, vol. 74, no. 5, pp. 562–573.

9. London F. *Superfluids. Macroscopic theory of superionductivity*. NY, 1950. 161 p.

10. Geilikman B. T. *Journal of Experimental and Theoretical Physics*, T.10, vol. 5, 1940, pp. 497–498.

11. Ginzburg V. L. *Letters in GETF*, T.30, vol. 6, 1979, pp. 345–349.

12. Antonov Y. F. & Zaitsev A. A. *Levitazionnaya transportnaya tehnologiya* [Levitation jet transport technology]. Moscow, 2014. 276 p.

13. Fedyukin V. K. Ne “sverhprovodimost” ehlektrichestva, a sverhdianamagnichivaemost' i ehlektroizolyacionnost' veshchestv pri nizkih temperaturah: monografiya [Not «superconductivity» of electricity, but superdiamagnetism and electrical insulation substances at low temperatures: monograph]. Moscow, 2015. 236 p.

**Сведения об авторе:**

ФЕДЮКИН Вениамин Константинович, доктор технических наук, профессор

E-mail: [yvf\\_spb@km.ru](mailto:yvf_spb@km.ru)

**Information about author:**

Veniamin K. FEDYUKIN, D. Sc. (Tech.), professor

E-mail: [yvf\\_spb@km.ru](mailto:yvf_spb@km.ru)