

Deák József
Matvuyeva S.L.
Natela Bagatrishvili
Nino Modebadze
Tamar Mikeladze
Авдеева О.О.
Бабичева Е.В.
Барабаш О.В.
Барабаш О.В.
Борець М.М.
Боровик К.М.
Боряк Л.І.
Бризицька О.А.
Вольницька В.
Гонсьор О.Й.
Даценко М.С.
Дмитрієва М.Г.
Древняк Л.П.
Дубініна Н.В.
Зоренко М.В.
Коршунова А.К.
Коц В.П.
Коц С.М.
Кошова О.Ю.
Кіреєнко В.В.
Лісовець О.В.
Мандражи О.А.
Мишаківська Л.О.
Олексін Ю.П.
Остапчук Е.Е.
Остапчук Н.М.
П'ятницька-Позднякова І.С.
Распутіна А.Ю.
Риндіна Н.Г.
Ринчак П.І.
Романюк М.Г.
Різниченко О.К.
Сербай Н.В.
Серый А.И.
Сокаль В.А.
Стадольник А.Ю.
Стрельцова И.Н.
Тесленко О.О.
Тихомирова І.О.
Тихонова Л.В.
Ткачук Н.О.
Товажнянська О.Л.
Тіщенко І.Ю.
Федорова О.П.
Філіпович А.Ю.
Шандроха Н.Э.
Шестаков В.С.



OpenSciLab.org

Наукова платформа
Open Science Laboratory

*Сучасні тенденції
та концептуальні
шляхи розвитку
освіти і педагогіки*

Матеріали

**VII Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції
(м. Київ, 26 листопада 2021 р.)**

Наукова платформа



Open Science Laboratory

**СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ
ТА КОНЦЕПТУАЛЬНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ
ОСВІТИ І ПЕДАГОГІКИ**

Матеріали

**VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції
(м. Київ, 26 листопада 2021 року)**

Самостійне електронне текстове
наукове періодичне видання комбінованого використання

Сучасні тенденції та концептуальні шляхи розвитку освіти і педагогіки [зб. наук. пр.]: матеріали VII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Київ, 26 листопада 2021 р.). Київ, 2021. 199 с.

Збірник містить матеріали (тези доповідей) VII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні тенденції та концептуальні шляхи розвитку освіти і педагогіки», у яких всебічно висвітлено проблеми сучасної освіти, а автори обмінюються педагогічним досвідом.

Видання призначене для вчених, педагогічних та науково-педагогічних працівників, здобувачів наукових та освітніх ступенів.

VII Міжнародна науково-практична інтернет-конференція
«Сучасні тенденції та концептуальні шляхи розвитку освіти і педагогіки»
(м. Київ, 26 листопада 2021 р.)

Адреса оргкомітету та редакційної колегії:

м. Київ, Україна

E-mail: conference@openscilab.org

www.openscilab.org

Наукові праці наведені в алфавітному порядку та згруповані за напрямками роботи конференції.

Для зручності, беручи до уваги, що видання є електронним, нумерація та загальна кількість сторінок наведені з врахуванням обкладинки.

Збірник на постійній сторінці конференції: <https://openscilab.org/ru/?p=5753>

*Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції.
Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.*



ЗМІСТ

* зміст інтерактивний
(натиснення на назву призводить до переходу на відповідну сторінку)

СЕРЕДНЯ ОСВІТА

Дмитрієва М.Г.

ФИЛОСОФСЬКА ПРАКТИКА КАК СРЕДСТВО ДОСТИЖЕНИЯ
МЕТАПРЕДМЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕЗУЛЬТАТА..... 8

ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА

Deák József

ОХРАНА «ГОСУДАРЕВЫХ РУБЕЖЕЙ» РУСИ ДО «СМУТНОГО
ВРЕМЕНИ»..... 13

Товажнянська О.Л., Різниченко О.К.

ОЦІНКА РІВНЯ ЯКОСТІ ЖИТТЯ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ У ПЕРІОД
ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ СЕСІЇ ТА ПЕРЕД СКЛАДАННЯМ ПІДСУМКОВИХ
ІСПИТІВ..... 20

СПЕЦІАЛЬНА ОСВІТА

Коц С.М., Коц В.П., Зоренко М.В.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ ТА ПСИХІЧНИЙ СТАН 23

Распутіна А.Ю., Древняк Л.П.

ПРОФЕСІЙНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО В ІНКЛЮЗИВНОМУ
НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ..... 29

ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА НАВЧАННЯ

Nino Modebadze, Tamar Mikeladze, Natela Bagatrishvili

TEACHING SCIENCE SUBJECTS USING CLIL APPROACH 34

Бризицька О.А., Боряк Л.І.

КОНЦЕПЦІЯ ВИКЛАДАННЯ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ
ВИЩОЇ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ОСВІТИ 41

Вольницька В., П'ятницька-Позднякова І.С.

ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНІ ПЕРЕДУМОВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ
ЕСТРАДНОЇ ПІСНІ 43

Дубініна Н.В., Тіщенко І.Ю., Кошова О.Ю. МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «МІКРОБІОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ЕПІДЕМІОЛОГІЇ» ДЛЯ ІНОЗЕМНИХ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ НА КАФЕДРІ МІКРОБІОЛОГІЇ ВІРУСОЛОГІЇ ТА ІМУНОЛОГІЇ НФАУ	50
Коршунова А.К. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ АСПЕКТІВ ФІЗІОЛОГІЇ ДИХАННЯ ПІД ЧАС ПРОЦЕСУ ВОКАЛІЗАЦІЇ	58
Мандражи О.А., Шестаков В.С. ДОЦІЛЬНІСТЬ РІЗНИХ ПІДХОДІВ І МЕТОДІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ПРАКТИЧНИХ ЗАДАЧ.....	69
Серый А.И. К МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАННЯ ТЕМЫ «МЕТАЛЛЫ» В ВУЗОВСКОМ КУРСЕ ФИЗИКИ.....	73
Ткачук Н.О. ВЛИЯНИЕ ДЕТСКОЙ ФОРТЕПИАННОЙ МУЗЫКИ УКРАИНСКОГО КОМПОЗИТОРА Н. Г. СТЕЦЮНА НА РАЗВИТИЕ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ФАНТАЗИИ УЧЕНИКОВ - МУЗЫКАНТОВ	80
Федорова О.П. ВИХОВАННЯ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ ЗАСОБАМИ ТЕАТРАЛЬНОГО МИСТЕЦТВА.....	90
Шандроха Н.Э. К ВОПРОСУ О РИТОРИЗАЦИИ ВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ-ФИЛОЛОГА.....	95

ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ВИХОВАННЯ

Лісовець О.В., Тихомирова І.О. МІСЦЕ І РОЛЬ ГРОМАДЯНСЬКОЇ ОСВІТИ В СИСТЕМІ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ	99
---	----

ПЕДАГОГІКА ВИЩОЇ ШКОЛИ

Бабичева Е.В. ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА КАК ВАЖНЕЙШИЙ ПРИНЦИП ТВОРЧЕСТВА	108
---	-----

К МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ «МЕТАЛЛЫ» В ВУЗОВСКОМ КУРСЕ ФИЗИКИ

Серый Алексей Игоревич

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры общей и теоретической физики физико-математического факультета Учреждения образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

Количество часов, отводимых в вузе на изучение электричества и магнетизма для физических и нефизических специальностей, нельзя признать достаточным для полноценного усвоения материала, предусмотренного учебными программами. При этом полноценное усвоение материала подразумевает не столько его запоминание, сколько умение устанавливать взаимосвязи между явлениями, понятиями, законами, а также выполнять сравнительный анализ различных теорий. Это относится, в частности, и к теоретическому объяснению основных свойств металлов.

В силу сказанного выше, представляется интересным дать сравнительную характеристику основных сведений о металлах и основных теорий металлов, встречающихся в вузовском курсе электричества и магнетизма, а также физики твердого тела. Для краткости можно предложить подход к изложению, основанный на использовании параллелей (аналогий) между идентичными вопросами в виде сравнительных таблиц. Такие таблицы призваны дополнять (но не заменять) содержимое существующих учебных пособий.

Для сравнительного анализа выбраны следующие основные теории металлов – теория Друде, теория Зоммерфельда и зонная теория. Теория Друде наиболее проста в математическом отношении, но круг объясняемых ею явлений и законов достаточно ограничен. Зонная теория наиболее полно справляется с объяснением многочисленных свойств металлов, а также явлений и законов, связанных с металлами, но наиболее сложна математически. Теория Зоммерфельда занимает промежуточное положение между теорией Друде и

зонной теорией как с точки зрения математической сложности, так и с точки зрения согласия ее выводов и следствий с экспериментом.

Ниже представлены таблицы, в которых собраны основные сведения о металлах и о теориях металлов Друде, Зоммерфельда и зонной. Хотя представленные результаты сравнительного анализа не претендуют на полноту с точки зрения перечня затрагиваемых вопросов, они могут послужить основой для составления более подробных сравнительных характеристик, в том числе относящихся к более частным вопросам. При составлении таблиц были использованы источники [1, с. 179, 187, 448, 455; 2, с. 20–21, 87, 90; 3, с. 113–115].

В таблице 1 указанные теории сравниваются с точки зрения вопросов общего характера.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика теорий металлов Друде, Зоммерфельда и зонной (вопросы общего характера)

Теория	Друде (Друде–Лоренца)	Зоммерфельда	Зонная (вклад многих физиков)
1. Время создания	1900 г.	1928 г.	первая половина XX в.
2. Развитие теории было стимулировано	успехами классической кинетической теории газов (результаты были применены к электронному газу)	выводом квантовых статистик (распределение Ферми–Дирака было применено к электронам)	успехами квантовой механики (результаты перенесены в физику твердого тела (ТТ)); зонная теория сама является разделом квантовой теории ТТ
3. На какие еще классы веществ может быть обобщена	на полупроводники (по некоторым вопросам)	на полупроводники (по некоторым вопросам)	на полупроводники и диэлектрики (практически по любым вопросам)
4. Область применения	качественные оценки кинетических явлений в металлах и (в большей степени) в полупроводниках, где статистика электронов ближе к классической	численные оценки и качественное объяснение электронных свойств металлов	весьма обширная
5. Есть ли границы применимости	да	да	да (границы идеального кристалла и др.)

Следует отметить, что из 3 теорий зонная – самая поздняя по времени разработки, самая многочисленная с точки зрения количества физиков, которых можно считать ее авторами, а также самая широкая с точки зрения области применения.

В таблице 2 указанные теории сравниваются с точки зрения некоторых основных положений.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика теорий металлов (особенности некоторых основных положений)

Теория	Друде	Зоммерфельда	Зонная
1. Электроны описываются	как свободные	как свободные	волновыми функциями, которые перекрываются у соседних атомов и молекул
2. Электроны подчиняются статистике	классической (Максвелла–Больцмана)	квантовой (Ферми–Дирака)	квантовой (Ферми–Дирака)
3. Химический потенциал	не используется	энергия Ферми (простая поверхность)	энергия Ферми (очень сложная по форме поверхность)
4. Взаимодействие электронов	с кристаллической решеткой и друг с другом описывается только при столкновениях, когда скорость электрона меняется скачком		с кристаллической решеткой и друг с другом описывается с помощью волновых функций
5. Описание движения во внешних полях	уравнение $\frac{d\vec{p}}{dt} + \frac{m\vec{v}}{\tau} = e\vec{E} + \frac{e}{c}[\vec{v}, \vec{B}]$, τ – время релаксации после столкновения	1) уравнение Шредингера; 2) уравнение $\frac{d\vec{p}}{dt} + \frac{m\vec{v}}{\tau} = e\vec{E} + \frac{e}{c}[\vec{v}, \vec{B}]$, $\vec{v} = \nabla_p \varepsilon(\vec{p})$	1) теоремы Блоха, Ванье и др.; 2) уравнение $\frac{d\vec{p}}{dt} + \frac{m\vec{v}}{\tau} = e\vec{E} + \frac{e}{c}[\vec{v}, \vec{B}]$, $\vec{v} = \nabla_p \varepsilon(\vec{p})$
6. Масса электрона в уравнениях движения	обычная	обычная	определяется через тензор обратных эффективных масс

Таким образом: а) правильное описание электронов и их масс содержится только в зонной теории; б) теория Зоммерфельда сходна с зонной теорией с точки зрения используемой статистики для электронов и с точки зрения использования понятия «энергия Ферми» с тем отличием, что поверхность

Ферми в зонній теорії, як правило, гораздо складніше; в) во всіх 3 теоріях використовується одне і те ж рівняння для описання руху електрона во зовнішніх полях, но з різними коментаріями і доповненнями.

Достигнення всіх 3 теорій порівнюються в таблиці 3.

Таблиця 3 – Порівняльна характеристика теорій Друде, Зоммерфельда і зонної з точки зору їх досягнень

Теорія	Друде	Зоммерфельда	Зонна
1. Величини, значення яких вдалося обчислити в межах теорії	постійна в законі Видемана–Франца (приблизно)	а) те ж, що і в теорії Друде; б) відсутність внеску електронного газу в теплоємність металу; в) для величин, пов'язаних з кінетичними ефектами, значення в $\left(\frac{\varepsilon_F}{kT}\right)^n$ ($n = 1, 2$) раз менше, ніж по теорії Друде	практично всі
2. Закони, які вдалося обґрунтувати в межах теорії	а) Ома; б) Джоуля–Ленца; в) формула Друде для високочастотної провідності; г) Видемана–Франца (благодаря компенсації двох помилок, т.е. пояснення неправильне)	а) Видемана–Франца (порівняно з теорією Друде пояснення правильне); б) залежність теплоємності від температури; в) всі те ж закони, що і в теорії Друде	практично всі
3. Ефекти, які вдалося пояснити в межах теорії	а) статическа і високочастотна провідність; б) ефект Холла; в) електронна теплопровідність; г) деякі термоелектричні явища	а) кінетичні (магнетосопротивление, електронна теплопровідність, термомагнітні і термоелектричні явища); б) всі те ж ефекти, що і в теорії Друде	практично всі

Слід зауважити, що при обговоренні зонної теорії в навчальній і науковій літературі (в відміння від решти 2 теорій), як правило, не перераховуються всі ефекти, закони і значення величин, які узгодяться з теорією, оскільки їх спектр гораздо ширше, ніж в випадку теорій Друде і Зоммерфельда.

Трудності всіх 3 теорій порівнюються в таблиці 4.

Таблиця 4 – Сравнительная характеристика теорий Друде, Зоммерфельда и зонной с точки зрения их недостатков

Теория	Друде	Зоммерфельда	Зонная
1. Величины, значения которых не удалось объяснить в рамках теории	а) отсутствие электронного вклада в теплоемкость (полученное значение $\frac{3nk}{2}$ на 2 порядка больше экспериментального, объясняемого уже в теории Зоммерфельда); б) значения термоЭДС (теоретические значения на 2 порядка больше экспериментальных); в) отношение длины свободного пробега к расстоянию между ионами (должно быть $\sim 10^2$); г) знак постоянной Холла у многих металлов (как и в теории Зоммерфельда)	знак постоянной Холла у многих металлов	все, что объяснимо только при выходе за границы применимости теории, т.е. когда нарушено хотя бы одно из условий: а) строгая периодичность потенциала решетки; б) для свободных электронов – возможность перехода к самосогласованному полю с теорией возмущений (ТВ) для каждого электрона; в) малость взаимодействия электронов с фононами (возможность применения ТВ)
2. Законы, которые не удалось обосновать в рамках теории	зависимость сопротивления металлов от внешнего магнитного поля	все, которые не объясняются зонной теорией	
3. Эффекты, которые не удалось объяснить в рамках теории	все те же, которые не смогла объяснить теория Зоммерфельда	обусловленные зонной структурой энергетического спектра металлов и сложной формой поверхности Ферми	

Таким образом, три рассмотренные теории составляют некоторую иерархию, построенную на следующих принципах: а) все, что объяснимо в рамках более простой теории, объяснимо и в рамках более сложной; б) все, что не объясняется в рамках более сложной теории, не находит должного объяснения и в более простой.

Типичные свойства металлов и примеры отклонений от этих свойств рассматриваются в таблицах 5–7.

Таблица 5 – Типичные свойства металлов и примеры отклонений от этих свойств

Типичное свойство	Примеры исключений
1. При нормальных условиях металлы – твердые вещества	<i>Hg</i> при нормальных условиях – жидкий металл
2. В твердом состоянии металлы – кристаллы	существуют аморфные металлы и металлические стекла
3. Металлы, у которых существуют разновидности кристаллической модификации, остаются металлами при изменении кристаллической структуры	белое олово – металл, серое – полупроводник
4. Металлы – простые вещества, состоящие из атомов одного конкретного химического элемента	в металлическом состоянии могут находиться также вещества, в состав которых входят атомы химических элементов, с точки зрения периодического закона Д. И. Менделеева относящиеся к неметаллам (подробнее см. в таблице 6)
5. Металлы в природе встречаются в составе окислов, сульфидов и др., образующих руды	<i>Au, Ag, Pt, Cu</i> встречаются в самородном состоянии

Таблица 6 – Типы металлических состояний

Атомный состав	Примеры реализации
1. Атомы полупроводниковых элементов	сильно легированные полупроводники
2. Атомы неметаллов	полимерный кристалл $(SN)_x$, органические проводники (если считать, что углерод – неметалл в строгом смысле слова, что не совсем верно, так как графит – полуметалл)
3. Атомы металлов и неметаллов	см. таблицу 7
4. Атомы разных металлов	сплавы, интерметаллические соединения (<i>Cu₅Zn₈, AgZn</i> и др.)

Таблица 7 – Разновидности металлических состояний, образованных атомами металлов (полуметаллов) и неметаллов

Степень сложности соединений	Примеры реализации
1. Относительно простые (двухкомпонентные)	кристаллы окислов (<i>MoO₂, WO₂</i>); халькогенидов (<i>NbSe₂, TaS₂</i>)
2. Более сложные (трехкомпонентные)	простейшие органические проводники (если считать, что углерод – полуметалл, а не неметалл, поскольку полуметаллическими свойствами обладает графит); <i>AuTe₂Br</i> (полуметалл)
3. Многокомпонентные	материалы со структурой типа перовскита (<i>YB₂Cu₃O₇</i>) или со слоистой структурой (<i>Bi₂Sr₂CaCu₂O₈</i>); органические проводники с широким перечнем компонентов; более сложные органические проводники

Предложенные таблицы могут быть использованы как опорные конспекты при подготовке к экзаменам по разделам «электричество и магнетизм» и «физика твердого тела» (в курсе общей физики для физических специальностей) или по дисциплине «физика» (для нефизических специальностей). Составление подобных таблиц может также быть предложено учащимся в виде самостоятельных творческих заданий. Составление новых таблиц сможет обогатить существующие учебные пособия и энциклопедии, в которых такие таблицы если и встречаются, то довольно редко (в качестве примера можно указать таблицу, в которой сравниваются свойства свободного электрона и электрона проводимости [3, с. 115]).

Кроме того, такие таблицы следует отличать от таблиц справочного характера, в которых приводятся численные значения тех или иных характеристик различных металлов (а в общем случае – любых объектов, относящихся к проблемному полю физики), но не преследуются цели объяснения различия между значениями этих величин в сравнительной форме.

Список использованных источников

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов : в 5 т. / Д. В. Сивухин. – М. : Наука, 1977. – Т. 3 : Электричество и магнетизм. – 688 с.
2. Физическая энциклопедия: в 5 т. / гл. ред. А.М. Прохоров; редкол. Д.М. Алексеев [и др]. – М. : Сов. энцикл., 1990. – Т. 2. Добротность – Магнитооптика. – 703 с.
3. Физическая энциклопедия: в 5 т. / гл. ред. А.М. Прохоров; редкол. Д.М. Алексеев [и др]. – М. : Большая рос. энцикл., 1992. – Т. 3. Магнитноплазменный – Пойнтинга теорема. – 672 с.