

Технічний комітет стандартизації науково-технічної термінології
Міністерства економіки, довкілля та сільського господарства
й Міністерства освіти і науки України

ТЕРМІНОГРАФІЧНА СЕРІЯ

СловоСвіт

№ 17

Започатковано 2000 року



Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Львівська політехніка»

Роман Микульчик

**ЕПОНІМНІ ТЕРМІНИ
УКРАЇНСЬКОЇ
ФІЗИЧНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ**

МОНОГРАФІЯ

**Київ
Видавництво «Каравела»
2025**

УДК 81'373.46:53](02)

М 11

Рекомендували до друку:

*Учена рада Інституту гуманітарних і соціальних наук
Національного університету «Львівська політехніка»
(протокол № 4 від 30 жовтня 2019 р.)*

*Постійний науковий термінологічний семінар
Технічного комітету стандартизації науково-технічної термінології*

Головний редактор термінографічної серії *СловоСвіт*:

Богдан РИЦАР д. тех. н., професор

Рецензенти:

Ганна ДИДИК-МЕУШ д. філол. н., с. н. с. відділу української мови Інституту українознавства імені Івана Крип'якевича НАН України;

Ірина КОЧАН д. філол. н., професор, завідувач кафедри українського прикладного мовознавства Львівського національного університету імені Івана Франка;

Олена ЛЕВЧЕНКО д. філол. н., професор, завідувач кафедри прикладної лінгвістики Національного університету «Львівська політехніка»;

Ярослав ЯРЕМКО д. філол. н., професор, професор кафедри української мови Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Микульчик Р. Б.

М 11

Епонімні терміни української фізичної термінології : [моногр.] / Роман Микульчик. – Київ: Вид-во «Каравела», 2025. – 212 с.
ISBN 978-960-801-946-1

У монографії проаналізовано епонімні терміни фізичної терміносистеми з позицій структури, семантики та граматики. Звернено увагу на тематичну особливість, мотивованість термінів-епонімів, докладно описано парадигматичні відношення між цими термінами: гіперогіпонімія, антонімія, синонімія та варіантність. У монографії поєднано екстра- й інтралінгвістичний підходи до опису мовних явищ.

Для науковців-філологів, термінологів, викладачів, аспірантів і всіх небайдужих до стану української наукової мови.

УДК 81'373.46:53](02)

Видано за фінансової підтримки Козака Назарія та Коваля Назарія

© Микульчик Р., 2025

© ТК СНТТ, 2025

© Національний університет
«Львівська політехніка», 2025

ISBN 978-960-801-946-1

Гірко усвідомлювати, але ця монографія – остання з 42-х попередніх наукових праць із термінології та термінографії нашого колеги секретаря Технічного комітету стандартизації науково-технічної термінології (ТК СНТТ) науковця Романа Микульчика, яку, на жаль, через тяжку хворобу він не зміг прижиттєво завершити та видати. Тема епонімних термінів, досліджуванню якої він присвятив понад 20 років, наполегливо й послідовно висвітлюючи її в спеціалізованих виданнях. Ось лише дециця його публікацій: Будова складних і складених епонімів української фізичної термінології (Вісник «Проблеми української термінології», 2007, № 593), Синонімія термінів з прізвищевими компонентами у фізичній терміносистемі (Вісник «Проблеми української термінології», 2008, № 620), Основні структурні моделі складених епонімів фізичної термінології (Вісник «Проблеми української термінології», 2009, № 648), Прізвищеві та відпрізвищеві фізичні терміни в українських одномовних словниках (Вісник «Проблеми української термінології», 2011, № 709), Антонімія українських фізичних термінів-антропонімів (Вісник «Проблеми української термінології», 2013, № 765), Варіантність фізичних термінів-епонімів (Вісник «Проблеми української термінології», 2014, № 791), Дослідження епонімів в українському термінознавстві (Вісник «Проблеми української термінології», 2015, № 817), Тематична класифікація фізичних термінів-епонімів (Вісник «Проблеми української термінології», 2016, № 842), До питання правопису фізичних епонімних термінів (Вісник «Проблеми української термінології», 2017, № 869), Фізичні епонімні терміни аббревіатури (Збірник наукових праць міжнар. наук. конф. «Проблеми української термінології», 4–6 жовт. 2018 р.).

Складність і суперечливість теми епонімних термінів, найперше полягає в безсистемності їхнього правописного відтворення. Оскільки тривалий час та, на жаль, і досі чимало науковців так і не дійшли згоди щодо остаточного скодифікування назов, що отримали ті, чи ті терміни від прізвищ винахідників, відкривачів, дослідників чи тих, хто був дотичний до цього процесу. Удячні колеги й науковці-послідовники цілком логічно закарбовували їх у термінах чи термінних сполуках. Але біда-проблема в тім, як на письмі правильно передати назву явища, стану, предмета чи поняття, не спотворивши мови та логічного сенсу першоджерела й водночас не порушити норм і правил українського словотворення.

Тривалий час наша мова була не тільки zagrożеною й упослідженою, а й жорсткою зрепресованою. Сотні, якщо не тисячі науковців, котрі під час нетривалого українського відродження кували нові слова-терміни, було знищено, а їхні праці заборонено й вилучено з ужитку. Натомість нам директивно накинuli норми та правила мови окупанта, якими, як не прикро це констатувати, і досі послуговується певна частина українців. Чого варті такі кальковані покручі: *штукатурка, насос, привід, в'язуче, дотична, папка, функціонування, потолок, нержавіючий* і нескінченна низка інших. Та, якщо ці форми ще якось можна сприймати на розмовно-побутовому рівні, то в термінології – жодним чином їх уживати не можна.

Навіть по проголошенні Незалежності України та непослідовно-несистемних, а часто-густо й нелогічних змінюваннях нашого мовного кодексу в термінології так і не було випрацьовано єдиного підходу щодо їхнього писання. Новації в чинному правописі від 2019 року не були винятком, а надто це стосувалося писання чужомовних імен і прізвищ, як то: *Ейнштейн* чи *Айнштайн*; *Гаус*, *Гаус* чи *Гавс* тощо.

Роман Микульчик у своїй монографії, класифікувавши епонімічні терміни української фізичної термінології за будовою термінів, проаналізував синтагматику (сполучуваність компонентів) епонімічних термінів. Описав різні типи будови складних епонімів, визначив характерну сполучуваність епонімного компонента з міжнародними терміноелементами та виявив найтипівіші міжнародні терміноелементи сполучені з епонімними складниками, а також частотність їхньої сполучуваності.

Своєю чергою, проаналізувавши на лексичному рівні парадигматичні відношення між епонімними термінами, а також між епонімами й термінами без прізвищевих складників, автор не обійшов увагою антонімію фізичних епонімічних термінів та виокремив лексичний, семантичний і лексико-семантичний різновиди антонімії.

Науковець також запропонував тематичну й лексико-семантичну класифікацію епонімічних термінів, вирізнивши 10 тематичних груп фізичних термінів-епонімів: класична механіка; гідродинаміка; термодинаміка; електрика; магнетизм; квантова механіка; статистична фізика; атомна фізика; ядерна фізика; оптика.

Також у праці докладно розглянуто правописні проблеми термінів із прізвищевими складниками на синхронному й діяхронному зрізах. На підставі аналізу орфографічних проблем написання термінів із епонімними складниками можна вважати, що єдиним шляхом розв'язання цих проблем може бути поєднання фонетичного принципу

українського правопису та всесвітньо визнаного правила: прізвище й похідні від нього терміни маємо писати однаково.

Опрацьований науковцем матеріал переконливо засвідчує, що ці назви наукових понять утворюють чітку систему, яка осягає нині різні розділи фізики, містить певні структурні моделі та терміни на позначення фізичних одиниць, законів, рівнянь, формул, ефектів, сталих, сил тощо за прізвищем авторів, назв вимірювальних приладів.

Безперечно, що його праця прислужиться термінологам дослідникам цієї цікавої й, безперечно, потрібної царини.

Від колективу ТК СНТТ
Микола Зубков

ВСТУП

Важливе місце серед проблем сучасного термінознавства посідає дослідження епонімних найменувань – термінів, у складі яких наявні імена чи прізвища осіб або похідні від них спеціальні мовні одиниці. Основні положення загальної теорії власних назв відображено у низці праць вітчизняних і зарубіжних дослідників.

В українському і світовому мовознавстві епоніми розглянуто в різних аспектах – як загальнотеоретичних, так і галузевих (у конкретних галузях людської діяльності). Одним із перших теоретичних досліджень цього питання в українській лінгвістиці стала праця М. Дзюби «Епоніми в українській науковій термінології». Щодо конкретних галузей, то найбільш вивченими є власні назви в українській медичній термінології. Опубліковано праці про епоніми в анатомії, кардіології, валеології, ветеринарії, словники епонімних термінів. Описано вроджені та набуті синдроми в оториноларингології, спадкові синдроми, клінічні синдроми, що містять власні назви. Це відповідає світовому напрямку дослідження епонімів, де основну увагу зосереджено на дослідженні медичних термінів-епонімів. У світовому мовознавстві вивчають епонімні терміни в математиці, психології, економіці, соціальних науках. У цьому самому напрямку розвивається й лексикографія епонімних термінів у світовій лінгвістиці, і зокрема в українській.

Найпродуктивніша структурна група з-поміж епонімних термінів – складені сполуки: (двокомпонентні й багатоконпонентні), наприклад, *закон Ома*, *шрединтерівська квантова механіка*, *Архімедів закон*, *інтерферометр Рождественського* тощо. Прості (кореневі) епонімні терміни малопродуктивні в українській науковій термінології, їх використовують переважно для називання одиниць вимірювання на зразок: *ом*, *ампер*, які мають відпрізвишеве походження. Складні терміни (композиції) представлені такими одиницями, як *кіловольт*, *омметр*, *міліамперметр* і под., які в науковій літературі трактують неоднозначно.

У різноманітних галузевих терміносистемах функціює чимало таких термінів. З розвитком науки їхня кількість щораз зростає.

РОЗДІЛ 1

ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕПОНІМІВ У РІЗНИХ НАУКОВИХ СФЕРАХ

Світова наукова (зокрема природнича) спільнота протягом багатьох століть дотримується традиції увічнювати імена найвидатніших науковців та винахідників у термінах. Такі терміни автоматично стають інтернаціональними, кожна мова пристосовує їх до своєї структури у властивий для неї спосіб і за притаманними їй моделями.

Дослідження в галузі термінознавства доводять, що головною умовою творення термінів-антропонімів є наявність історичної згадки про існування тих чи інших осіб, чиї імена лежать в основі певного наукового поняття.

Основні положення загальної теорії власних назв відображено в низці праць Ю. Карпенка, Є. Куриловича, В. Ніконова, Є. Отіна, М. Худаша, В. Шульгача та ін. Зважаючи на те, що складники епонімних термінів – власні назви – виступають носіями лінгвістичної, етнографічної, історичної, соціальної і культурної інформації, дослідження згаданих одиниць перспективне з огляду на їхню роль в науці й ширше – у національно-культурному контексті. Г. Вотьяк критично виступає проти назв технічних пристроїв і явищ на честь їхніх першовідкривачів, заявляючи, що власна назва, «як правило, не дає узагальненого знання про речі» (Wotjak, 1976, S. 7). Дослідниця Р. Глезер у статті «Der Eigennamen als konstitutives Faktor des Fachwortschatzes» зазначає, що власне ім'я як словотвірний елемент терміної лексики виконує важливу семантичну і прагматичну функцію, спеціалізуючись як «атрибут апелятива спеціального поняття і підтримуючи його мотивацію і самотлумачення» (Gläser, 1976, S. 14). Р. Глезер виділяє ономастику спеціального наукового тексту як проміжну дисципліну між лінгвістикою спеціального наукового тексту й ономастикою і стверджує, що нова наукова дисципліна вивчає власні імена в контексті наукової комунікації. Терміни-епоніми, на її думку, є лише однією ділянкою вивчення ономастики спеціального наукового тексту поряд із вивченням номенклатурних найменувань як складника таксономій і товарних найменувань. Виникнення і функціонування відономастичних термінів найчастіше пов'язано з іменами людей, які працювали й залишили помітний слід у певній галузі науки чи техніки, – переважно це прізвища науковців, винахідників, інженерів, лікарів тощо.

Ю. Карпенко одним із перших назвав ці терміни метонімними (Карпенко, 1973, С. 23). Б. Михайлишин також уважає зазначені лексеми вторинними щодо однойменних власних назв, які є результатом метонімічних процесів (Михайлинин, 1994, С. 45). Виникнення таких термінів дослідник пов'язує з екстралінгвальними чинниками: історичними, соціальними, психологічними (Михайлинин, 1994, С. 45–50). У мовознавстві взагалі вважають, що механізмом формування епонімних термінів є явище метонімічного перенесення (Українська мова: енциклопедія, 2000, С. 41, 80–83). Словники, довідники, підручники, монографії, посібники, дисертаційні роботи фіксують найменування з відповідними власними назвами, а тому такі мовні одиниці привертають увагу лінгвістів-дослідників.

У мовознавстві немає однастайності щодо того, які саме власні назви – антропоніми чи й інші оніми – можуть стати основою для створення терміна-епоніма (або бути термінами, утвореними від власних імен). Оскільки спеціальні найменування можуть походити від антропонімів, міфонімів, теонімів, топонімів, етронімів, космонімів, будемо вважати, що у фізичній термінології епонімом може бути лише антропонім (прізвище чи ім'я людини), на основі якого утворено нову номінацію.

Л. Скрипник і В. Дзятківська уклали словник «Власні імена людей: словник-довідник». У ньому подано офіційні імена, уживані в Україні, та їхні варіанти, відомості про їхнє походження, правила правопису українських і російських прізвищ. Імена проілюстровано уривками з поетичних творів, народних пісень тощо. Власні імена в термінах-епонімах мають енциклопедичне значення, яке складається із загального та індивідуального. Загальне значення вказує на поняттеву віднесеність власної назви до ономастичного поля. Індивідуальне значення виділяє денотат усередині ономастичного поля.

І. Єфименко проаналізувала прізвищеві назви, зафіксовані в українських писемних пам'ятках XVI ст., зокрема визначила стан дослідження прізвищевих назв у українській антропосистемі XVI ст., з'ясувала їхній лінгвістичний статус й особливості функціонування. Основну увагу дослідниця зосередила на проблемі походження українських прізвищевих назв XVI ст., виявила фонетичні, словотвірні та лексико-семантичні риси їхніх антропооснов.

Власні назви з позицій когнітивних процесів були в полі зору Ю. Карпенка. Він звернув увагу на спеціальні методи і методики дослідження власних назв. Основну увагу науковець приділив топонімам і гідронімам.

Є. Отін присвятив більше 30 робіт різновиду таких власних назв, що мають, на відміну від денотативних топонімів і антропонімів, додаткові смислові нашарування, і першим став називати їх конотативними власними назвами.

М. Худаш у праці «З історії української антропонімії» висвітлює загальнотеоретичні, екстралінгвістичні та джерелознавчі проблеми української антропоніміки. Основними аспектами його праці є наукове значення антропонімії, стан вивчення української історичної антропоніміки, специфіка вивчення української антропонімічної системи, власні назви в житті та побуті народу.

Б. Михайлишин вважає, що епонімні назви – оригінальний і лінгвістично правомірний засіб номінації у мові спеціального призначення. Науковець також зауважує, що зазначені лексеми – вторинні щодо однойменних власних назв, які є результатом метонімічного перенесення (Михайлишин, 1994, С. 45). Дослідник стверджує, що індивідуалізувальний компонент антропоніма виконує функцію мотивувальної основи для терміна-епоніма (Михайлишин, 1994, С. 46).

Зважаючи на те, що складники епонімних термінів – власні назви – виступають носіями лінгвістичної, етнографічної, історичної, соціальної й культурної інформації, дослідження згаданих одиниць перспективне з погляду їхнього значення в історії науки й ширше – у національно-культурному контексті, що увиразнює актуальність теми.

Загальне дослідження епонімів у українській науковій термінології виконала М. Дзюба (Дзюба, 2011). У праці «Епоніми в українській науковій термінології» і численних статтях дослідниця розкриває такі питання, як вплив позамовних чинників на процес формування епонімних термінів; характеристика структурних типів епонімних термінів; лексико-семантичні процеси, що супроводжують творення й функціонування епонімних термінів. Також дослідниця описує різні аспекти утворення і функціонування епонімів (полісемія, омонімія, антонімія, варіантність) у численних статтях.

Досліджуючи епоніми, М. М. Дзюба стверджує, що спеціальні найменування, утворені від власних імен, становлять значний шар терміної лексики й порівняно з відповідними лексемами загально-вживаної мови мають специфічні властивості. У термінології епонімні найменування виконують номінативну функцію й набувають термінового значення й термінного поля.

Епонім М. М. Дзюба розглядає як «власну назву будь-якого класу на позначення конкретного носія імені, від якої утворено термін». Найумотивованішим для позначення спеціальних назв, утворених від

епонімів, або у складі яких вони (епоніми) є компонентами, дослідниця вважає найменування *епонімічні терміни*.

Аналіз епонімних термінів у синтаксичному аспекті засвідчує, що в українській науковій термінології досліджувані мовні знаки представлені всіма відомими в термінознавстві структурними типами: термінами-однословами (прості чи кореневі, афіксальні, складні й скорочені найменування) і термінами-словосполуками.

М. М. Дзюба виділила вісімнадцять тематичних груп епонімних термінів. Члени окремих тематичних груп епонімних термінів утворюють лексико-семантичні парадигми різних типів (гіперо-гіпонімічні, синонімічні та антонімічні), що свідчить про систему різнопланових відношень між відономастичними найменуваннями, сприяє відбору функційно досконаліших лексем. Дослідниця виокремлює епонімну синонімію в термінознавстві. На її думку, полісемія серед термінів досліджуваного типу може бути внутрішньосистемною й міжсистемною, омонімія – внутрішньосистемною, міжсистемною та зовнішньосистемною. І полісемію, й омонімію епонімних термінів переважно спричиняє ономастична лексика. Проведений аналіз епонімних мовних знаків дав підстави для виокремлення терміної епонімної омонімії.

М. М. Дзюба виявила, що антонімія епонімних термінів – малопоширене явище в українській науковій термінології й має вияв насамперед у нетиповому для загальнонавчаної мови приєднанні заперечних префіксів до ономастичної основи.

Епонімні терміни є органічною частиною наукової термінології. Як стверджує М. М. Дзюба у статті «Епонімічні найменування в українській науковій термінології», вони є національними за походженням та формою й міжнародними за поширенням і віддзеркалюють тяжіння наукової мови до національної самобутності (Дзюба, 2010, С. 55–63).

Дослідниця також звернула увагу на диференціацію епонімних термінів і номенклатурних одиниць. У статті «Диференціація епонімічних термінів і номенів» вона стверджує, що терміни-епоніми, на противагу номенам, позначають загальне спеціальне поняття, без зазначення яких-небудь параметрів, а також співвідносяться з категоріями – найзагальнішими фундаментальними поняттями, які властиві всім видам теоретичного мислення (Дзюба, 2010, С. 15). Науковець зазначає, що між епонімними термінами та номенами немає неперехідної межі, обсяг значення спеціальної мовної одиниці відепонімного походження може змінюватися в процесі функціонування (Дзюба, 2010, С. 18).

Слідом за М. М. Дзюбою скажемо, що епонімні терміни – особливий тип мовних одиниць спеціальної лексики, семантика яких

співвідноситься з науково-поняттєвим й енциклопедичним змістом (Дзюба, автореф. дис., 2011, С. 16).

Щодо конкретних галузей знань, то тут існують лише окремі статті про епонімні терміни в конкретних галузях. Активізувалися дослідження епонімних термінів у конкретних галузях науки. Існує багато розвідок у кардіології (Стецюк, 1998), анатомії (Лисенко, 2009, С. 66–70), ветеринарії (Дмитрук, 2001) та інших ділянках наукових знань.

А. М. Поповський і Л. Є. Гапонова описали епонімні терміни судової балістики (Попівський, 2004, С. 42–45), обмежившись лише їхнім перерахунком і коротким описом вмотивованості. На думку авторів, ці терміни належать до однієї групи «види зброї». Дослідники пропонують поділ назв видів зброї на 4 підгрупи: 1) терміни, які утворені від іншомовних прізвищ і складаються з одного слова (наприклад: *браунінг* – зброя, названа іменем американського конструктора, *маузер*, *кольт* тощо); 2) терміни, утворені сполученням назви виду зброї і прізвища, зазвичай слов'янського походження (наприклад: *пістолет Макарова*, *автомат Калашникова* тощо); 3) терміни, які утворено сполученням прикладки і прізвища слов'янського походження (наприклад: *пістолет-кулемет Шпагіна*, *пістолет-кулемет Судаєва* тощо); 4) терміни, що складаються з іменної словосполуки (іменник + прикметник) і прізвища слов'янського походження (наприклад: *снайперська гвинтівка Драгунова*, *автоматичний пістолет Стєчкіна* тощо). Автори також розглядають утворення ініціальних абревіатур від назв зброї (наприклад: *пістолет-кулемет Шпагіна* – *ПКШ*, *автоматичний пістолет Стєчкіна* – *АПС* тощо). Проте науковці плутають термінологію і номенклатуру, розглядаючи одночасно і терміни (назви видів зброї, наприклад, *автомат Калашникова*), і номені (назви конкретних моделей зброї, наприклад, *АК-47*). Дослідники вважають, що такі терміни широко вживають у розмовному мовленні та мовленні ЗМІ.

М. П. Осадчук досліджувала математичні епонімні терміни з позицій вмотивованості та когнітивної функції (Осадчук, 2002, С. 516–520) на зразок *критерій Коші*, *формула бінома Ньютона*, *процес Маркова*, *Гаусова кривина* тощо. Дослідниця виявила 4 структурно-словотворчі типи, які представлені простими словами, похідними з суфіксом *-іан* (наприклад, *Лагранжіан*), складними та словосполуками. Найбільш продуктивною є модель із структурою: *ім'я науковця + фаховий термін*.

В. І. Лисенко досліджує епоніми анатомічної термінології зокрема і ширше – медичної термінології. Дослідниця поставила перед собою такі завдання: з'ясувати роль та місце основних найменувань із компонентами–власними назвами в анатомії від найдавніших часів до

XX ст., значення цих найменувань, що стали звичними у практичній анатомії, виявити структурні особливості епонімних (іменних) назв, які застосовують у практичній і теоретичній медичній літературі, описуючи анатомічні утворення чи частини тіла людини. Перспективами свого дослідження В. І. Лисенко бачить: 1) прокласифікувати епонімні терміни за будовою, за формою (повнота/усіченість прізвища), за дериватністю; 2) виділити лексеми складних епонімів; 3) дослідити синонімію анатомічних термінів, що мають іменний компонент у своєму складі; 4) укласти словник термінів-епонімів з короткими відомостями про науковців, іменами яких названо анатомічні структури; 5) дослідити сполучуваність складних і складених епонімів.

М. В. Дмитрук досліджує епонімні терміни ветеринарної медицини. Науковець виявила, що найбільшу кількість епонімів зафіксовано в хірургічній ветеринарній практиці. Терміни-епоніми вона трактує лише як прізвищевий компонент: «словосполучення, до складу яких входять терміни-епоніми» (Дмитрук, 2001, С. 12). Дослідження структурних особливостей термінів-епонімів дало змогу М. В. Дмитрук зробити висновок про те, що такі наукові назви, як правило, є двота багатословними і містять базове слово та власну назву. Базове слово є назвою загального характеру – операція, фактор, хвороба, і лише власна назва семантично детермінує та специфікує вираз. Отже, за власними іменами у ветеринарній термінології названо: хвороби, симптоми, синдроми, клітини, віруси, мікроорганізми, речовини, способи операцій, інструменти, апарати, пристрої тощо, наприклад: *операційний стіл системи Сапожникова, Мюрет-метод, станок Китаєва для фіксації тварин, термокатетер Дешері*. М. В. Дмитрук, вивчаючи ветеринарну термінологію, відводить епонімним термінам провідну роль у формуванні цієї терміносистеми.

Р. І. Стецюк у своїй праці «Українська кардіологічна термінологія (структурно-семантична характеристика)» (Стецюк, 1998) приділяє достатньо уваги епонімам. Тут епоніми вживають на позначення апаратів та інструментів, симптомів і синдромів, назв операцій, законів медицини, наприклад: *симптом Аллена, синдром Мойнагена, анемія Addісона, закон Старлінга, тільця Гендерсона-Патерсона, стетоскоп Камманна, кровоспинний затискач Кохера, кровоспинний затискач Пеана, операція Гейровського при кардіоспазмі*.

Л. О. Удовенко досліджує епоніми української валеологічної термінології (Удовенко, 2013, С. 112–117). Терміном-епонімом дослідниця вважає сполуку двох чи більше лексем, які поєднує підрядний зв'язок і які називають одне поняття, мають дефініцію й кодифіковані у фаховій

лексикографічній літературі. У праці «Терміни-епоніми в українській валеологічній термінології» Л. О. Удовенко торкається питань передавання чужомовних прізвищ. Науковець наголошує на тому, що терміни-епоніми допомагають простежити принцип пріоритетності законів української мови над запозичченнями з будь-якої іншої мови, правильність написання термінологічних одиниць згідно з вимогами сучасного національного правопису, а іноді й усупереч цим вимогам.

Питання правопису прізвищ іншомовного походження і похідних лексем вивчали Є. А. Карпіловська, О. Д. Кочерга, Є. В. Мейнарович (Карпіловська, ..., 2007, С. 59–62), Б. І. Шуневич (Шуневич, 2004, С. 92–96) та інші.

Є. А. Карпіловська, О. Д. Кочерга, Є. В. Мейнарович у статті «Прізвище в терміні» висвітлили орфографічні проблеми, пов'язані з написанням прізвищ іншомовного походження (Карпіловська, ..., 2007, С. 59–62.). Вони звернули увагу на непослідовність у написанні таких прізвищ, як Кромвель (англ. Cromwell) – Максвелл (англ. Maxwell). Ці самі питання теоретично висвітлював Б. І. Шуневич у статті «Зауваги до перекладу на українську мову іноземних власних імен (на матеріалі англomовної літератури з дистанційного навчання)» (Шуневич, 2004, С. 92–96).

Іноземні науковці також звернули увагу на епонімні терміни у зв'язку з необхідністю виявлення історичного та культурного складника наукового дискурсу, доповнення власне лінгвістичного та лінгвокогнітивного вивчення мови науки, зокрема, в прикладному аспекті. Мовознавці приділили увагу загальним питанням вивчення епонімів.

У клінічній і теоретичній медичній літературі під час опису анатомічних утворень чи ділянок тіла людини, обґрунтуванні топографо-анатомічних умов оперативних доступів й оперативних прийомів часто вживають епонімну анатомічну чи топографо-анатомічну термінологію, незважаючи на те, що вона майже не входить до чинної Міжнародної анатомічної номенклатури.

У філологічних дослідженнях, присвячених цим наукам, особливо природничим і технічним, у термінології широко описано епонімні терміни. У цих царинах людського знання терміни-епоніми досліджено в найрізноманітніших аспектах. Наприклад, у географії науковці вивчають суміжні з епонімами антропоніми, тобто терміни, утворені від власних імен людей. У дослідженні анатомічної термінології В. І. Лисенко поділяє епоніми за будовою і виділяє одно-, дво-, три-, чотири-, п'ятикомпонентні конструкції (Лисенко, 2009, С. 68). Натомість фізичні епонімні терміни практично не описано.

У лінгвістичній літературі існує певне розмежування в назвах «епонім» та «епонімний термін» (у літературі є також варіант «епонімна назва»): епонім означає безпосередньо особу чи явище, за яким названо досліджуваний об'єкт, а епонімний термін – це сама лексична одиниця, утворена від певного епоніма. Епонімний термін не завжди ідентичний епоніму; від епонімів часто утворюють словосполучення й інші частини мови: прикметники, дієслова, субстантивовані прикметники. Джерелом для утворення епонімів також можуть слугувати географічні назви чи історичні події.

Деякі українські дослідники присвятили свої праці функціонуванню епонімів в іноземних мовах: наприклад, Т. В. Венкель і О. В. Венкель у статті «Епонімні назви в термінологічному просторі сучасної англійської мови» звернулися до епонімних термінів англійської мови (Венкель, 2012, С. 22–29).

Існує ціла низка досліджень та словників епонімів англійською мовою, наприклад: «Eponyms and Citations in the Literature of Psychology and Mathematics» (Diodato, 1984, P. 383–405), «Dictionary of medical eponyms» (Firkin, Whitworth, 1987), «From Aristotelian to Reaganomics: A Dictionary of Eponyms With Biographies in the Social Science» (Trahair, 1994), «An Eponymous Dictionary Of Economics: A Guide To Laws And Theorems Named After Economists» (Segura, Braun, 2005), Електронний словник медичних епонімів (електронний ресурс) та інші.

У словнику «Eponyms and Citations in the Literature of Psychology and Mathematics» («Епоніми і цитати в літературі з психології і математики») (Diodato, 1984, P. 383–405) досліджено 4506 журнальних статей. 4,4% назв статей належать до психології і 33,4% – до математики. Досліджувані назви статей містять принаймні один епонім (вираз, що складається з імені фізичної особи та слова, що позначає ідею, пов'язану з цією особою). Крім того, тут подано бібліографію, приклади вживання епонімних термінів і цитати, що їх містять, а також перелік журналів, що послужили джерельною базою словника.

«Dictionary of medical eponyms» («Словник медичних епонімів») (Firkin, Whitworth, 1987) – міжнародний словник медичних епонімів, які використовують у внутрішній медицині. Кожен запис розкриває значення епонімного терміна і подає інформацію про людину, ім'ям якої цей термін названо. У словнику показано регіональні відмінності в межах однієї країни і в мовах різних країн. Наприклад, *синдром Пламмера-Вінсона* (США і Австралія) називають *синдромом Паттерсона-Келлі* у Великобританії і *синдромом Вальденстрема-Кйелберга* у Скандинавії. Ця книга є спробою створити список епонімів, які вико-

ристовують у практиці внутрішньої медицини в країнах, де розмовляють англійською.

«From Aristotelian to Reaganomics: A Dictionary of Eponyms With Biographies in the Social Science» («Від Арістотеліана до реагономіки: словник епонімів у соціальних науках з біографіями») (Trahair, 1994) містить докладний список епонімів у соціальних науках, а також деякі топоніми. У праці подано епонімні терміни, які належать до широкого спектру соціальних наук, у тому числі антропології, економіки, освіти, історії, політології, релігієзнавства та соціології. Словникові гасла розташовано в алфавітному порядку. Кожну статтю починають з визначення терміна, далі подають історію походження терміна і його значення. Потім подано біографічні дані особи, ім'ям якої названо термін. Для кожного запису укладено коротку бібліографію. Наприкінці словника подано список гасел, упорядкований за категоріями, і вибіркового перелік праць на тему епонімів.

An Eponymous Dictionary of Economics (Segura, Braun, 2005) містить повну базу епонімних термінів у галузі економіки. Практика використання імені науковця для називання всього чи частини того, що цей науковець відкрив, має багато цікавих можливостей. Проте в царині науки і мистецтва зроблено лише окремі спроби лексикографічно опрацювати цю тему. Це перший словник епонімних термінів економіки. В економіці існує величезна кількість епонімних термінів, і середньостатистичний економіст, ймовірно, не буде знайомий з багатьма із них. У словнику подано деякі рідкісні, але цікаві епонімні терміни. Тут використано перехресні посилання і подано короткий список літератури.

Автори статті «Eponyms and the Nazi Era: Time to Remember and Time for Change» (Strous, Morris, 2007, P. 207–214) вважають епонімами назви медичних розладів, названих на честь людей, які першими описали певний стан. Мова медицини рясніє епонімними термінами. Рішення щодо користування чи не користування такими термінами не є простим. У статті розглядають моральну проблему використання епонімів, наприклад, коли дослідження провадили в неетичних умовах. Автори вважають неприпустимим увічнювати в термінах імена таких дослідників. У цій статті подано епонімні терміни, імена в яких пов'язані з явними злочинами медичної спільноти в епоху нацизму, а також альтернативну медичну номенклатуру.

У статті «Translating English Mathematical Eponyms Into Romanian» (Popescu, 2009, P. 105–109) Ф. Попеску пропонує всебічний підхід до перекладу англійських математичних епонімних термінів румунською мовою. Епонімні терміни можуть створювати труднощі у процесі

перекладу, коли такі терміни виникають миттєво, як результат визнання внеску видатних науковців, відомих в англо-американському світі, але менш відомих перекладачам. Час виникнення епонімних термінів також призводить до непотрапляння цих термінів у останні та оновлені видання загальних або енциклопедичних словників. Як наслідок, перекладачі повинні або покладатися на тлумачні спеціалізовані словники, або витрачати довгі години на розв'язання загадок назв законів, лем, наближень, коефіцієнтів, формул, процедур тощо.

У словнику «Eponyms in Psychology: A Dictionary and Biographical Sourcebook» (Zusne, 1987) подано інформацію про епонімні терміни психології – слова чи фрази, поширені серед психологів, які містять ім'я особи, місця чи установи. Також тут подано епонімні терміни, пов'язані з психологією (наприклад, освіта, психіатрія, психоаналіз), наприклад: *синдром Дауна* (названий на честь британського лікаря Джона Дауна), *шкала Гутмана* (на честь американського психолога Луї Гутмана). Відзначають, що близько 60% із цих термінів не знайдено у спеціалізованих словниках із психології. Тут визначено й описано більше 850 епонімних термінів, продискутовано походження термінів і подано короткі біографії науковців.

М. М. Дзюба слушно ставить питання про створення українських словників епонімних термінів, які становлять значний пласт термінної лексики (Дзюба, Вісник НУ «ЛП» № 733, 2012, С. 72).

В українському словникарстві спостерігаємо поодинокі спроби лексикографування спеціальних епонімних мовних одиниць на основі медичної термінології, а саме: вроджених та набутих синдромів в оториноларингології, спадкових синдромів, клінічних епонімних синдромів (Мельник, ..., 2003; Мислицький, ..., 1998; Яворський, 2006). Очевидно, що словники епонімних найменувань потрібні не лише для медичної галузі, а й для інших метамов.

Як бачимо, більшість досліджень епонімів стосується різних галузей медицини, а також математики, психології, економіки, соціальних наук.

РОЗДІЛ 2

СТРУКТУРНО-СЕМАНТИЧНА ТА ГРАМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕПОНІМНИХ ТЕРМІНІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРМІНОСИСТЕМИ

Думку, що епонім є, зазвичай, компонентом складених термінів, поділяють М. С. Зарицький (Зарицький, 2004), Л. О. Удовенко (Удовенко, 2013, С. 112–117.) та інші науковці.

Частина епонімних термінів, а саме основні одиниці фізичних величин, є власне епонімами. Таких термінів небагато, у вибірці їх усього двадцять п'ять, наприклад, *ньютон*, *паскаль*, *вольт*, *бекерель* тощо.

У цьому підході не враховано існування складних епонімних термінів. Це переважно назви приладів і кратні одиниці фізичних величин. Їх у вибірці значно більше – 70, наприклад, *амперметр*, *гальваноскоп*, *кіловольт*, *мілірентген* тощо.

Частина епонімних термінів, а саме: назви приладів і кратні одиниці фізичних величин – містять міжнародні терміноелементи, наприклад, *гаусметр*, *вольтоскоп*, *кілоджоуль*, *мегават* тощо.

В українській лінгвістиці поняття *терміноелемент* досліджували Р. С. Беляєв (Беляєв, 1990, С. 64–65), І. М. Кочан (Кочан, 1998, С. 62–66; Кочан, 2003, С. 3–11) та ін. В. В. Акуленко наголошував на тому, що «терміноелемент – поняття термінознавче, яке за формою збігається із словом чи його частиною, але не співвідносне з ними ні за семантикою, ні за функціями ... нерідко на позначення компонентів уживається термін *блок*, тобто складник, елемент структури» (Акуленко, 1972; Акуленко, 1980; Акуленко, 1962, С. 73–77).

Проаналізуймо, наприклад, епонімний термін *амперметр*. Лексичне значення цього терміна – прилад, яким вимірюють силу електричного струму. До складу цього терміна входить міжнародний терміноелемент *метр*. Водночас цей терміноелемент є терміном. Значення терміноелемента *метр* – 1) вимірювальний прилад, 2) одиниця вимірювання довжини. Як лексема *метр* має такі значення: 1) основна одиниця довжини у метричній системі мір, що дорівнює ста сантиметрам, 2) лінійка або стрічка такої довжини з сантиметровими поділками. Як бачимо, лексема і терміноелемент мають дещо відмінні значення. Терміноелемент *метр* має значення «вимірювальний прилад», якого не має відповідна лексема. На цьому прикладі виразно видно відмінності у семантиці лексем і терміноелементів.

Епонімні терміни можна класифікувати за такими критеріями:

- за кількістю складників (компонентів);
- за формою (повнотою відтворення прізвища).

Класифікація епонімних термінів за кількістю складників є найпростішою, формальною. Вона виглядає так:

- однослівні епонімні терміни (одиниці фізичних величин: ньютон – міжнародна одиниця сили, *ампер* – міжнародна одиниця сили електричного струму, *вольт* – міжнародна одиниця електричної напруги, електричного потенціалу, різниці електричних потенціалів, електрорушійної сили, *паскаль* – міжнародна одиниця тиску тощо);
- двокомпонентні терміни з епонімним компонентом (*амперметр* – прилад для вимірювання сили струму, *кілоВольт* – кратна одиниця електричної напруги, що дорівнює тисячі вольтів, *закон Ома* – твердження про пропорційність сили струму в провіднику прикладеній напрузі тощо);
- трикомпонентні епонімні терміни (*вольт-амперна характеристика* – залежність струму в пристрої чи матеріалі від прикладеної напруги; *закон Менделєєва-Клапейрона* – формула, що встановлює залежність між тиском, молярним об'ємом і абсолютною температурою класичного ідеального газу; *стаціонарне рівняння Шредингера* – рівняння, яким визначають хвильову функцію квантової системи у стані, який не змінюється з часом тощо);
- багатокомпонентні епонімні терміни (*рівняння стану Бозе-Айнштайна*, *закон Бера для поглинання світла* (закон експоненційного зменшення інтенсивності світла в середовищі залежно від товщини), *закон Дебая для теплоємності* (за низьких температур теплоємність твердого тіла зростає пропорційно кубу температури), *рівняння Ньютона для в'язкості*, *закон Віна для випромінювання абсолютно чорного тіла* (залежність довжини хвилі, на якій потік випромінювання енергії чорного тіла сягає свого максимуму, від температури чорного тіла) тощо).

Для багатокомпонентних епонімних термінів є характерною уточнювальна частина. Уточнювальною частиною може бути і загальне слово, й епонім.

Уточнювальна прізвищева частина слугує для розрізнення конкретних явищ, наприклад, термін *рівняння стану* набуває різного змісту з різними епонімами: *рівняння стану Ван дер Ваальса*, *рівняння стану Вукаловича і Новікова*, *рівняння стану Бозе-Айнштайна*, *рівняння стану Майєра*.

Рівняння стану Ван дер Ваальса – це рівняння стану реального газу, яке описує збільшення тиску при зменшенні об'єму розріджених

газів, перенасичену пару, перегріту рідину, різке зменшення стисливості в рідкій фазі. *Рівняння Ван дер Ваальса* визначає також критичну температуру, вище якої газ не зріджується при жодному тиску. Фактично *рівняння Ван дер Ваальса* описує різницю між станом реального та ідеального газів.

Рівняння стану Вукаловича і Новікова враховує так звані віріальні коефіцієнти, які обчислюють складним способом з урахуванням асоціації молекул.

Рівняння стану Бозе-Айнштайна – рівняння стану ідеального газу, який складається з бозе-частинок.

Рівняння стану Майєра – рівняння, що визначає для газів зв'язок між теплоємностями для ізобаричних (за сталого тиску) та ізохоричних (за сталого об'єму) процесів.

У випадку, коли уточнювальною є загальна фраза, вона з'ясовує сферу застосування фізичного закону чи правила, наприклад: *закон Ома для ділянки кола* – уточнювальна частина *для ділянки кола* повідомляє, що дія закону поширюється лише на *ділянку кола* і незастосовна до електричного кола, яке містить джерело струму. Цей випадок описує *закон Ома для повного кола*.

Подаймо числову характеристику цієї класифікації. У досліджуваній вибірці з 2250 термінів нараховуємо однокомпонентних термінів – 226, двокомпонентних – 1521, трикомпонентних – 489, чотирикомпонентних – 62, багатокомпонентних – 19. Зобразимо отриманий результат графічно:

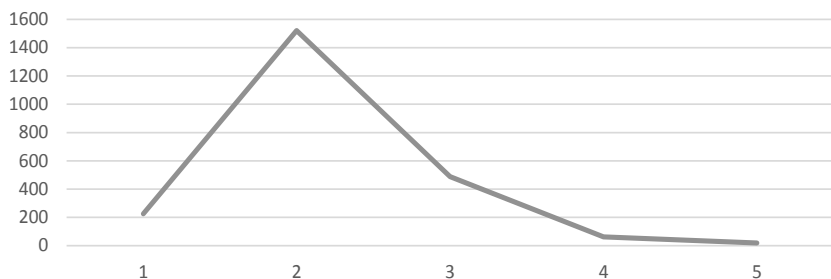


Рис. 1. Кількісний розподіл залежно від кількості компонентів у терміні

Як бачимо з рисунка 1, розподіл термінів за кількістю компонентів має форму нормального розподілу Гауса. Найбільше є двокомпонентних термінів. Мінімуми припадають на однокомпонентні й багатокомпонентні терміни-епоніми. Однокомпонентних термінів є більше. Це ілюструє дію закону економії мовних засобів.

2.1. Структурно-словотвірна характеристика фізичних термінів-епонімів

Проблема вивчення професійних мов і галузевих термінологій завжди привертала увагу мовознавців, але останнім часом вона стала особливо актуальною у зв'язку з активним дослідженням специфіки професійного образу світу. У сучасній лінгвістиці загальноновизнано, що термін – абсолютна універсалія, його наявність у мові обов'язкова і закономірна, обґрунтована як екстралінгвістичними факторами (соціальною сутністю і культурною обумовленістю мови), так і самою природою мови як системи. Термінологія перебуває як під впливом лексики загальнолітературної мови, так і під впливом системи наукових понять.

Сучасна українська термінна лексика є особливою підсистемою (терміносистемою) у складі лексичної системи сучасної української літературної мови. Якщо раніше термінологію відносили до периферії мови, то тепер навряд чи хтось сумнівається в її функційній значимості, про що свідчить все зростаюче число робіт з дуже широкого кола термінознавчих проблем.

Важливе місце у термінознавстві займає вивчення структури термінів. Останнім часом в українському мовознавстві з'явилося чимало наукових праць, у яких досліджують як загальні теоретичні питання термінології, так і різні галузеві терміносистеми. Це праці А. А. Бурячка, В. В. Грешука, І. М. Кочан, Т. І. Панько, Л. О. Симоненко, Н. С. Родзевич. Історії виникнення іменників-комполітів присвятили свої дослідження М. І. Плющ, П. П. Плющ, С. П. Самійленко, І. Й. Тараненко. Словотвірну структуру і семантику складних слів у сучасній українській мові вивчала Н. Ф. Клименко. Питання про складні терміни порушили у своїх працях М. П. Богуцька, Л. С. Гончаренко, В. С. Марченко, В. М. Овчаренко. Словотворчі процеси в іменниковій термінології східнослов'янських мов розглядали А. А. Бурячок, Н. С. Родзевич (Родзевич, 1963, С. 3–12). Склад і структуру термінологічної лексики української мови аналізували В. В. Грешук, В. П. Даниленко, Т. І. Панько, Л. О. Симоненко. Словотвірно-структурні особливості фізичної термінології ще до кінця не досліджені, хоча чимало робіт присвячено цій тематиці. А. С. Д'яков, Т. Р. Кияк, З. Б. Куделько у колективній праці «Основи термінотворення: Семантичний та соціолінгвістичний аспекти» твердять, що всі «термінологічні одиниці можна поділити на дві великі категорії – однокомпонентні та багатокомпонентні. Однокомпонентні терміни

складаються лише з однієї лексичної одиниці. До складу багатоконпонентних термінів входять декілька лексичних одиниць» (Д'яков, ..., 2000, С. 98).

Терміни-словосполуки, що виражають цілісні поняття, мають різний ступінь смислової розкладаності, назагал вони більш стійкі, порівняно з вільними словосполуками загальнолітературної мови, за своєю лексико-семантичною організацією. Їх можна віднести до числа лексичних словосполук, характерною особливістю яких є те, що місце одного з компонентів заповнює не будь-які слова відповідної категорії, а лише деякі, що створюють певну семантичну групу.

Ми довго вагалися, за якою класифікацією аналізувати фізичні епонімні терміни. Найбільш логічно побудованими видавалися класифікації, подані Т. Р. Кияком і Л. А. Васенко. Різниця між цими класифікаціями незначна. Зокрема, у класифікації Л. А. Васенко, В. В. Дубічинського, О. М. Кримець враховано терміни-аббревіатури, які доволі часто трапляються серед фізичних термінів. Тому в нашому дослідженні використовуватимемо поєднання обох класифікацій, що найкраще відповідає нашим завданням.

У статті «Вузькогалузеві терміни як основа формування та квазі-реферування фахових текстів» Т. Р. Кияк виділяє такі типи термінів:

- прості непохідні та похідні терміни;
 - складні терміни;
 - складені терміни;
 - терміни-символи (%) та терміни-напівсимволи (α -промені).
- (Кияк, 2008, С. 4).

У підручнику «Фахова українська мова» Л. А. Васенко, В. В. Дубічинський, О. М. Кримець пропонують розподіл термінів за формальною структурою на такі групи:

1. терміни – кореневі слова;
2. терміни – похідні слова;
3. терміни – складні слова;
4. терміни – словосполучення;
5. терміни – аббревіатури;
6. терміни – символ-слова;
7. терміни – моделе-слова (Масенко, ..., 2008).

Існує також низка досліджень структурних особливостей вузькогалузевих термінів, наприклад, гірничих – О. В. Колган (Колган, 2008, С. 53–56), авіаційних – Л. А. Халіновська (Халіновська, 2009,

С. 691–694), технічних – М. М. Опанасюк, Г. В. Кухарчук (електронний ресурс, 2008). У цих статтях науковці виокремлюють три структурні типи термінів: прості, складні й складені. Так само поділимо фізичні терміни–епоніми:

1) прості – це епонімні терміни, які отримали загальне значення. Це – основні одиниці фізичних величин, наприклад: *ньютон* – одиниця сили у системі СІ, названа на честь англійського фізика Ісаака Ньютона; *герц* – одиниця виміру частоти у системі СІ (назва *герц* походить від імені німецького фізика Генріха Герца, першовідкривача електромагнетного випромінювання); *паскаль* – одиниця вимірювання тиску в системі СІ, названа на честь французького фізика Блеза Паскаля; *ом* – одиниця вимірювання електричного опору в системі СІ, названа на честь німецького фізика Георга Ома; *джоуль* – одиниця вимірювання роботи і енергії в системі СІ, названа на честь англійського фізика Джона Прескотта Джоуля.

Погоджуючись із твердженням Т. Р. Кияка у статті «Вузькогалузеві терміни як основа формування та квазіреферування фахових текстів», до простих також будемо зараховувати епонімні терміни, утворені в українській мові від власне епонімів суфіксальним способом (Кияк, 2008, С. 3–5), наприклад: *гальванізувати(ся)*, *гальванізування*. Це, переважно, дієслова і віддієслівні іменники.

Частину простих епонімних термінів запозичено в українську мову з інших мов у такому вигляді, як вони з'явилися в мові-продуценті, наприклад: *гальванізація* (італ. *galvanisatio*), *гальванізм* (француз. *galvanisme*), *ампераж* (француз. *ampereage*), *вольтаж* (француз. *voltage*) тощо.

2) складні – терміни, які складаються з епоніма і, щонайменше, одного терміноелемента. Це – частинні і кратні одиниці фізичних величин і назви приладів, наприклад: *кіловольт*, *гальванометр*, *міліамперметр* тощо.

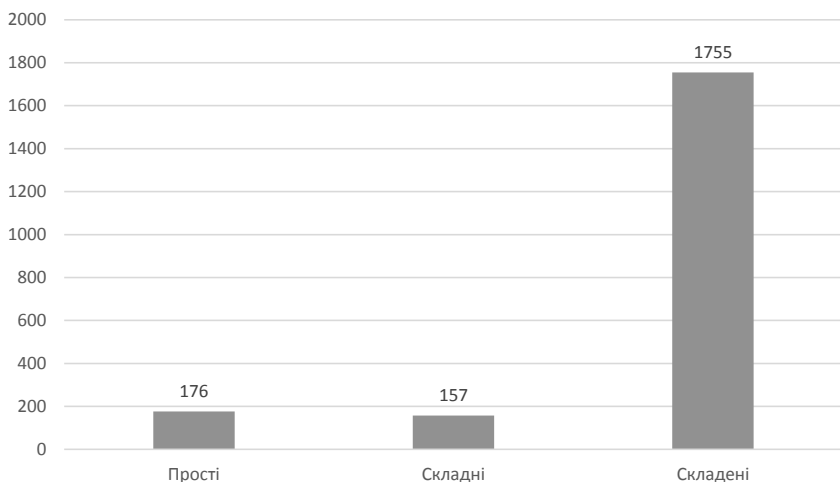
У зібраному джерельному матеріалі маємо 157 складних епонімів.

3) складені епоніми – це словосполучки, які мають у своєму складі епонім і щонайменше одне загальноживане слово, наприклад: *закон Ома*; *ефект Коттона-Мутона*; *стала Больцмана* (фізична стала, названа на честь австрійського фізика Людвіга Больцмана, який зробив великий внесок у статистичну фізику, в якій ця стала займає головну позицію), *зона Брілюена*.

Зобразимо розподіл епонімних термінів на прості, складні і складені графічно.

Діаграма 1.

Розподіл епонімних термінів на прості, складні та складені

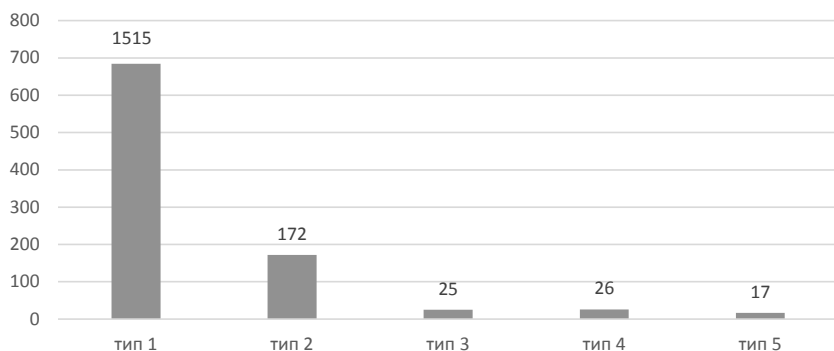


Щодо складених епонімних термінів, то всі вони є похідними. Зазвичай такі терміни мають кілька різних конструкцій. Виділимо основні типи структури складених двокомпонентних епонімних термінів (див. Діаграма 2).

У досліджуваному матеріалі є 1755 складених епонімів, які за типами конструкцій розподілено так: перший тип – 1515 термінів, другий тип – 172 терміни, третій тип – 25, четвертий тип – 26 термінів, п'ятий тип – 17 одиниць. Зобразимо це графічно:

Діаграма 2.

Розподіл складених епонімів за типами будови



тип 1: іменник у називному відмінку + епонім-іменник у родовому відмінку.

тип 2: епонім-прикметник + іменник.

тип 3: прикметник + складний епонімний термін.

тип 4: епонім-іменник + загальний іменник у непрямому відмінку.

тип 5: епонімний термін, утворений основоскладанням.

Серед епонімних термінів першого типу будови наявні терміни з кількома епонімними компонентами, наприклад: *ефект Джоуля-Томсона, ефект Коттона-Мутона, закон Бойля-Маріотта, закон Менделєєва-Клапейрона, метод Томаса-Фермі, стала Коттона-Мутона, принцип Гюйгенса-Френеля, розподіл Максвелла-Больцмана, коефіцієнт Джоуля-Томсона, умова Вульфа-Брега, інваріант Лагранжа-Гельмгольца, формула Бальмера-Рідберга, цикл Тринклера-Сабате* тощо. Такі терміни, на думку М. Л. Осадчук (Осадчук, 2002, С. 519), заслуговують на особливу увагу, оскільки показують важливість внеску науковців у відкриття того чи іншого явища чи винаходу. Таких термінів у нашій вибірці є 142. Існує декілька причин виникнення таких складених епонімів:

а) кілька науковців одночасно й незалежно один від одного працювали над певною науковою проблемою і майже одночасно дійшли однакових висновків. Така ситуація виникала на початках становлення фізики, коли обміну науковою інформацією практично не було. Це такі терміни, як: *закон Бойля-Маріотта, закон Менделєєва-Клапейрона, рівняння Бернуллі-Ойлера, рівняння Клапейрона-Клаузіуса, рівняння Клаузіуса-Мосотті, рівняння Менделєєва-Клапейрона, теорема Остроградського-Гауса*;

б) декілька науковців однієї наукової установи разом досліджували певну проблему і розв'язали її спільними зусиллями або декілька науковців різних установ майже одночасно розв'язали деяку проблему, обмінюючись під час дослідження інформацією про досягнені результати. До таких термінів належать, наприклад, *ефект Коттона-Мутона, ефект Джоуля-Томсона, закон Вебера-Фехнера, закон Гейгера-Нетолла, метод Гарттрі-Фока, стала Коттона-Мутона, рівняння стану Вукаловича і Новікова, рівняння стану Бозе-Айнштайна, принцип Гюйгенса-Френеля, принцип Ландау-Лі-Янга* тощо.

Трикомпонентні епонімні терміни мають такі типи будови:

тип 1: прикметник + іменник + епонім-іменник у непрямому відмінку, наприклад: *квантова механіка Гайзенберга, класичний оператор Гамільтона, стаціонарне рівняння Шредингера* тощо;

тип 2: іменник + іменник у непрямому відмінку + епонім-іменник у непрямому відмінку, наприклад: *рівняння стану Бертло, рівняння стану Ван дер Ваальса* тощо.

Багатокомпонентні складені епоніми мають таку будову:

тип 1: іменник + прикметник у непрямому відмінку + іменник у непрямому відмінку + епонім-іменник у непрямому відмінку, наприклад: *закон чорного випромінювання Віна* тощо;

тип 2: складений епонім + сполучник + прикметник у непрямому відмінку + іменник у непрямому відмінку, наприклад: *гальванометр з рухомих магнетом* тощо.

Терміни-епоніми – це асоціативні терміни, що виділяються за типом мотивації, у яких мотивація виражена побічно, за допомогою різного роду асоціацій. Будь-який фізик зрозуміє різницю між «силою Кулона» і «силою Архімеда». Це розуміння дає саме прізвищевий компонент. Якщо ми чуємо термін *сила*, то в найкращому випадку згадуємо словникове визначення цього іменника: фізична величина, що характеризує ступінь взаємодії тіл. Якщо фізик чує тільки *Кулон* або тільки *Архімед*, то в його уяві виникає асоціативний ряд фізичних явищ, пов'язаних саме з цими прізвищами. А якщо фахівець чує терміни-епоніми *сила Кулона* або *сила Архімеда*, він розуміє саме завдяки прізвищевим компонентам, що *сила Архімеда* – це виштовхувальна сила, яка діє на тіло, занурене в рідину чи газ, а *сила Кулона* виникає під час взаємодії між електричними зарядами. Отже, завдяки власним іменам (прізвищевим компонентам) відбувається розпізнавання терміна-епоніма.

Проаналізуємо кількість складених епонімічних термінів різних типів у літературі різних років видання. Наприклад, у підручнику «Квантова механіка» (Вакарчук, 2004) під час дослідження виявлено 226 складених епонімів, з яких до першого типу (іменник у називному відмінку + епонім-іменник у родовому відмінку) належать 186 термінів, до другого (епонім-прикметник + іменник) – 32 епоніми і лише 8 епонімів належать до інших типів. Для порівняння виберемо підручники з квантової механіки різних років видання (Глауберман, 1992; Вакарчук, 1998). У підручнику А. Ю. Глаубермана «Фізика атома та квантова механіка» (Глауберман, 1992) є 216 складених епонімів, які поділяємо за типами так: перший тип – 173 терміни, другий тип – 29 термінів, епонімів третього типу тут не представлено, четвертий тип налічує 7 термінів, а до п'ятого типу належить 5 термінів. У підручнику «Квантова механіка» (Вакарчук, 1998) складених епонімів налічуємо 232. Наведемо розподіл цих термінів за типами їхнього творення. До першого типу в цьому джерелі належить 190 термінів, до другого – 36, третього типу тут, як і в попередніх джерелах, немає, четвертий тип представлено одним терміном, до п'ятого типу тут належить 4 терміни. Подамо ці самі дані у відсотках у табличній формі:

Таблиця 1.

Розподіл складених епонімів за типами будови у відсотках, %
(за матеріалами підручників з квантової механіки різних років видання)

	(Глауберман, 1992)	(Вакарчук, 1998)	(Вакарчук, 2004)
Тип 1, %	82	80	81
Тип 2, %	14	13	16
Тип 3, %	0	0	0
Тип 4, %	2	3	2
Тип 5, %	2	4	1

Питання словотвору не втратило своєї актуальності, незважаючи на численні його дослідження. Словотвір досліджували І. І. Ковалик, Н. Ф. Клименко, А. М. Нелюба, Л. О. Родніна, А. П. Грищенко, Л. А. Юрчук, Г. М. Гнатюк, В. М. Русанівський, К. Г. Городенська, В. В. Грещук, Є. А. Карпіловська та інші.

І. І. Ковалик розробив основні напрямки розвитку дериватології, обґрунтував принципові положення, особливо звертав увагу на суперечливі моменти.

Словотвір і термінотворення тісно пов'язані між собою. Окремі аспекти термінотворення в праці «Основи термінотворення: семантичні та соціолінгвістичні аспекти» описали Т. Р. Кияк, А. С. Д'яков, З. Б. Куделько (Д'яков, ..., 2000) та інші.

Вузькогалузеві терміносистеми з погляду термінотворення досліджували В. І. Пілецький, І. Р. Процик (фізична термінологія), І. М. Кочан (радіотехніка) (Кочан, 2004), Л. В. Козак (електротехніка) (Козак, 2002), Г. Ф. Ракшанова (науково-технічна термінологія) (Ракшанова, 2005, С.198–201), О. М. Крimeць (технічна термінологія) (Крimeць, 2010) та інші.

Епонімні терміни у своїй основі мають прізвища переважно іншомовного походження (англійські, німецькі, французькі, італійські тощо). Українські, ширше – слов'янські, прізвища значно рідше є основою для утворення фізичних термінів–епонімів. Тому більшість епонімних термінів будемо вважати іншомовними структурними кальками.

З огляду на сказане вище про дериватність епонімів в українській мові можна говорити лише щодо епонімних прикметників.

Автори «Основ термінотворення: семантичні та соціолінгвістичні аспекти» зауважують, що для словотворчої архітекτονіки термінологічних одиниць характерні в цілому ті ж принципи, що й для загально-

вживаних одиниць (Д'яков, ..., 2000, С. 13). Водночас Л. О. Симоненко у статті «Формування української біологічної термінології» зазначає, що, на відміну від загальномовного, термінологічне словотворення має певні особливості, пов'язані насамперед із самою специфікою терміна як лексичної одиниці обмеженої сфери вживання (Симоненко, 1991, С. 92).

Наукові терміни української мови утворюють такими основними способами:

1. Вторинна номінація – використання наявного в мові слова для називання наукового поняття. Це найдавніший спосіб термінотворення.
2. Словотвірний (морфологічний) – утворення термінів за допомогою префіксів, суфіксів, складанням слів і основ, скороченням слів. Цей спосіб термінотворення найпродуктивніший.
3. Синтаксичний – використання словосполук для називання наукових понять.
4. Запозичення – називання наукового поняття іншомовним словом.

Оскільки в нашій праці ми досліджуємо епонімні терміни, тобто маємо справу з термінами, утвореними від прізвищ переважно іншомовного походження, то основними способами термінотворення тут будуть запозичення і синтаксичний спосіб. Допоміжним до синтаксичного є морфологічний спосіб термінотворення, який вживають для утворення епонімічних прикметників, які є компонентами складених епонімів.

Переважає більшість простих епонімів є запозиченими з мов-продуцентів. Там їх було утворено метонімічним перенесенням. Процеси метонімічного перенесення дослідив Б. П. Михайлишин. За частиномовною належністю усі прості епоніми є іменниками. Деякі прості епонімні терміни, утворені в мовах-продуцентах як похідні, запозичено в українську мову в такому вигляді, як вони з'явилися в мові-продуценті, наприклад: *гальванізація* (італ. *galvanisatio*), *гальванізм* (француз. *galvanisme*), *ампераж* (француз. *amperege*), *вольтаж* (француз. *voltage*), *реджизація* (англ. *reggisation*) тощо.

Також серед простих епонімів є утворені від уже засвоєних із інших мов термінів. Це дієслова *гальванізувати(ся)* і *гальванізований*, а також іменник *гальванізування*. Ці терміни утворено суфіксальним способом за допомогою суфіксів *-ува-*, *-ова-*, *-н-*, *-із-*.

Усі складні епонімні терміни запозичено з мов-продуцентів. Тому тут можна говорити лише про особливості їхньої будови. За будовою складні епонімні терміни можна поділити на дво-, три- і багатокомпонентні.

Серед двокомпонентних складних епонімних термінів виділяємо такі групи:

- у яких епонім є стрижневим компонентом, наприклад:

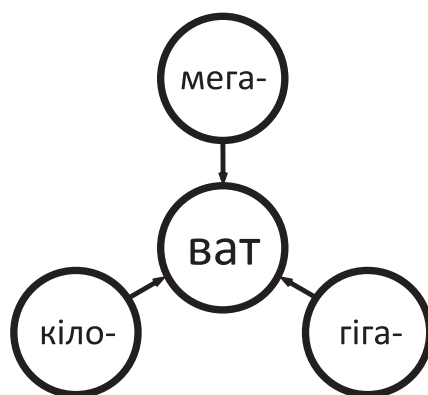


Рис. 2. Схема утворення епонімного терміна зі стрижневим прізвищевим компонентом

Частину складних двокомпонентних епонімних термінів запозичено з мов-продуцентів, у яких їх утворено додаванням префікса *аб-*. Цей префікс свідчить про належність терміна до системи одиниць СГС – сантиметр-грам-секунда. Це такі терміни, як *абампер*, *абват*, *абвольт*, *абвебер*, *абгенрі*, *абкулон*, *абом*, *абсименс*, *абстатампер*, *абтесла*, *абфарад*, *абфарада*.

Такі терміни можемо назвати префіксальними, оскільки міжнародний терміноелемент тут виступає префіксоїдом.

- у яких епонім є залежним компонентом, наприклад:

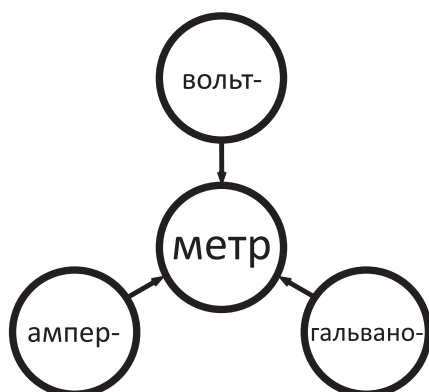


Рис. 3. Схема утворення епонімного терміна зі стрижневим непрізвищевим компонентом

У другому випадку стрижневими є компоненти *-метр*, *-скоп* чи слова *техніка*, *пластика*, *кліше*, *покриття* тощо.

Ще одна група двоконпонентних складених епонімних термінів з'явилась у науковій і навчальній літературі порівняно недавно. Ці терміни утворені контамінацією, наприклад: *померон*, *реджеон*, *ферміон* і *бозон*. Ці терміни виникли на зразок термінів *катіон*, *аніон* способом складання прізвища науковця і терміна *іон*. Будова цих лексем є такою: *Помер(анчук) + (i)он = померон*; *Редже + (i)он = реджеон*; *Боз(e) + (i)он = бозон*; *Ферм(i) + (i)он = ферміон*. Епонімні терміни *бозон*, *ферміон* з'явилися у літературі порівняно недавно як синоніми до термінів *бозе-частинки*, *фермі-частинки*.

У трикомпонентних композитах епонімний компонент найчастіше займає центральну позицію: *міліамперметр*, *мікровольтметр*. Однак можливе й інше розташування такого складника: наприклад: *вольтомметр*, *ампервольтметр* тощо.

Малопоширеною є схема побудови складного епонімного терміна: епонім + епонім + міжнародний терміноелемент, наприклад: *вольтомметр*, *ампервольтметр* тощо.

У багатокомпонентних складних термінах можливі варіанти з двома відпрізвищевими назвами, наприклад *вольтміліамперметр*, *ампермілівольтметр*.

Нагадаємо, що складені епоніми – це словосполучки, які мають у своєму складі епонім і щонайменше одне загальновживане слово. Тому основним способом творення складених епонімів є синтаксичний. Переважна більшість прізвищ, що стали основою епонімних термінів, є іншомовного походження. Утвореними в українській мові є лише терміни на базі українських прізвищ, а також епонімних прикметників. Допоміжним тут виступає морфологічний спосіб, яким утворюють епонімні прикметники.

Двоконпонентні складені фізичні епонімні терміни (терміни-словосполучки) мають 5 структурних моделей.

Розглядаючи епоніми першого типу, виділимо серед них характерну групу, побудовану за схемою: епонімний іменник у називному відмінку + епонім-іменник у родовому відмінку, наприклад: *бозон Хіггса*, *ферміон Голдстоуна*, *гамільтоніан Дірака*, *гамільтоніан Паулі* тощо.

До першого типу складених епонімних термінів належать терміни, головним компонентом яких є терміни-напівсимволи (за Т. Р. Кияком) інакше – терміни – символі-слова (Л. А. Васенко, В. В. Дубічинський, О. М. Кримець), наприклад: *β-функція Ойлера*, *δ-функція Дірака*.

Як ми вже стверджували раніше, в українській мові творять лише епонімні терміни типу 2. Спосіб творення прикметників тут суфіксальний. Найпродуктивніші словотвірні суфікси *-н-*, *-альн-*, *-ов-*, *-ічн-*, *-ів-*, *-ськ-*.

Складені епонімні терміни третього типу побудовано так: прикметник + складний епонім. Складні епонімні терміни тут побудовано за схемою двокomпонентних складних епонімних термінів, у яких епонім є компонентом стрижневої лексеми, наприклад: *астатичний гальванометр*, *дистанційний амперметр*, *електростатичний вольтметр* тощо.

Складені епонімні терміни типу 4 побудовано так: епонім + іменник у непрямому відмінку. Стрижневою лексемою тут виступає епонім, наприклад, *гальванізація зануренням*.

Складені епонімні терміни типу 5 уперше бачимо в підручнику «Фізика атома та квантова механіка» (Глауберман, 1992), де автори вживають лише два такі терміни (*бозе-частинки*, *фермі-частинки*) паралельно з їхніми синонімами з-поміж складених епонімних термінів першого типу (*частинки Бозе* = *бозе-частинки*, *частинки Фермі* = *фермі-частинки*). У підручниках І. О. Вакарчука (1999, 2004, 1998, 2002) таких термінів стає більше з кожною новою працею. У новіших виданнях (з 2000 р.) (2004, 2002) їх уже 9: *бозе-газ*, *бозе-конденсат*, *бозе-конденсація*, *бозе-рідина*, *бозе-частинки*, *лоренц-інваріантність*, *фермі-газ*, *фермі-рідина*, *фермі-частинки*.

Також до цього типу будови складених епонімних термінів належать терміни, утворені за участю термінів-аббревіатур (за класифікацією Л. А. Васенко, В. В. Дубічинського, О. М. Кримець), *ГЛАГ-теорія* і терміни – символ-слова (інакше – терміни-напівсимволи), наприклад, *М-число*. Ці терміни є синонімами до епонімних і не містять прізвищевих компонентів. Такий спосіб термінотворення вважають перспективним.

Оскільки складені епонімні терміни є підрядними словосполученнями, проаналізуємо також їхній розподіл за способами синтаксичного зв'язку. Як відомо, розрізняють три способи підрядно-синтаксичних зв'язків: узгодження, керування, прилягання. Розподіл будемо здійснювати за типами будови.

Компоненти складених епонімних термінів першого типу будови (іменник у називному відмінку + епонім-іменник у родовому відмінку), наприклад, *закони Ньютона*, *статистика Бозе-Айнштайна* тощо, з'єднані синтаксичним зв'язком керування.

Компоненти епонімних термінів-словосполук другого типу (епонім-прикметник + іменник), наприклад, *омічний контакт*, *дебаїв-*

ський радіус екранування, коріолісове прискорення тощо, так само як і в термінах третього, наприклад, *дистанційний амперметр, електро-статичний вольтметр, вібраційний гальванометр* тощо, і четвертого типів, наприклад, *Доплер-ефект, оже-електрон* тощо, об'єднуються синтаксичним зв'язком узгодження.

Є. Карпіловська, Є. Мейнарович та О. Кочерга вважають, що найпоширенішим способом творення термінів від власних назв є двослівні сполуки; в українській мові прізвище в таких сполуках є присвійним прикметником (*Лагранжове рівняння*) чи семантичним суб'єктом у формі родового відмінка іменника (*рівняння Лапласа*) (Карпіловська, Мейнарович, ..., 2007, С. 59–62).

2.2. Тематична класифікація фізичних термінів-епонімів

У сучасному мовознавстві нерідко поняття «тематична група» та «лексико-семантична група» ототожнюють. Згідно зі «Словником лінгвістичних термінів» Д. І. Ганича та І. С. Олійника, *семантична група* – це підгрупа слів у межах однієї частини мови, які об'єднані спільністю значень, *тематична група* – ряд слів, які об'єднуються спільністю родових значень, тобто слова, які називають різновиди одного й того самого ряду предметів: назви птахів, квітів, мінералів (Ганич, Олійник, 1985).

В енциклопедії «Українська мова» йдеться лише про лексико-семантичну групу. Її виводять з лексико-семантичного поля – групи слів зі спільною гіперсемою: «Лексико-семантичні поля розпадаються семантично на ще тісніші об'єднання – лексико-семантичні групи. Так, у темпоральному лексико-семантичному полі можна виокремити назви точних (секунда, хвилина, година, доба, тиждень, рік, століття) і неточних (час, пора, епоха, ера і т. п.) відтінків часу, назви частин доби, пір року, місяців, днів тижня тощо. У межах лексико-семантичних груп виокремлюють мінімальні семантичні об'єднання, побудовані на відношеннях синонімії, антонімії, конверсії і гіпонімії» (Українська мова: енциклопедія, 2000).

Тематична співвіднесеність – один (але не єдиний) критерій виділення лексико-семантичної групи слів. Різниця між цими типами лексем полягає у тому, що лексико-семантичні групи слів – це продукт законів і закономірностей розвитку лексичної семантики мови, тоді як тематичні групи слів – це сама їхня наявність або відсутність у якій-небудь мові. Зміст і наповнення тематичних груп залежать тільки від рівня знань того чи іншого народу, від уміння класифікувати явища

дійсності, які отримали свої словесні позначення. Терміносистема, як і система загальноновживаної лексики, поділяється на тематичні групи. Ми спробуємо здійснити поділ фізичних термінів–епонімів за окремими тематичними групами. Як стверджує Г. Ф. Ракшанова у праці «Система дериваційних засобів сучасної науково-технічної термінології (когнітивно-номінативний аспект)», «значення терміна, як і значення будь-якої лексичної одиниці, – продукт розумової діяльності людини, воно пов'язане з редукцією інформації людською свідомістю, з такими видами розумових процесів, як порівняння, класифікація, узагальнення, тому воно має узагальнювальний характер. Але семантика терміна має свою (хоч і подібну) специфіку порівняно з лексичним значенням загальноновживаних слів» (Ракшанова, 2004).

Система термінів будь-якої науки є певною множинністю взаємопов'язаних елементів, що є стійкою єдністю і цілісністю, наділеною певними властивостями й закономірностями. Класифікуючи лексеми за тематичними групами, потрібно враховувати не лише існуючі назви, а й ті, які ще можуть доповнити ту чи іншу тематичну групу.

Тематичне групування ґрунтується на внутрішніх зв'язках між предметами і явищами дійсності й зумовлене, насамперед, предметно-логічними ознаками. Тематичні об'єднання в галузевій терміносистемі можуть мати у своєму складі по кілька ядерних (основних) лексико-семантичних груп, а їхні одиниці характеризують чіткою диференціацією ознак.

Об'єднання слів у тематичну групу відбувається на основі подібності чи спільності функцій позначуваних словами предметів та процесів у одній конкретній чи різних мовах. Вивчення таких груп обмежується своєрідною інвентаризацією за тим типом, який спроможний наочніше групувати конкретну терміносистему, не ставлячи за мету розкрити внутрішні семантичні зв'язки слів, особливості смислової структури мови в цілому (Сікорська, 2003).

Уже ґрунтовно досліджено термінологічні системи мікологічної (Л. О. Симоненко, 1973), радіотехнічної (І. М. Кочан, 1987), хімічної (Г. В. Наконечна, 1994), мінералогічної (Н. І. Овчаренко, 1997), риторичної (З. Й. Куньч, 1997), бібліотечно-бібліографічної (М. В. Сташко, 1999), машинобудівної (О. Г. Литвин, 2000), видавничої (М. Р. Процик-Кульчицька, 2006) галузей знань і запропоновано відповідні тематичні класифікації термінів. Незважаючи на те, що цій проблемі присвячено чимало лінгвістичних праць, вона залишається актуальною і складною водночас.

Тематична класифікація терміносистем уже була предметом наукового зацікавлення. Так, висвітленню питання тематичної структури

української технічної термінології присвячено дослідження «Українська електротехнічна термінологія (словотвірний аспект)» Л. В. Козак, яка аналізує предметно-поняттєвий аспект вищезазначеної термінології, класифікуючи цей шар лексики за тематичними групами (електронний ресурс). У публікації «Тематичні групи на позначення назв літальних апаратів та повітряних суден в українській авіалексичі» Л. А. Халіновська подає спостереження за авіаційною термінологією, розглядаючи окремі тематичні групи цієї лексики (електронний ресурс). Аналіз лексико-тематичних груп судово-медичної терміносистеми подано в дослідженні Т. В. Лепехи «Лексико-семантичні та словотвірні-структурні особливості судово-медичної термінології» (Лепеха, 2000).

У цьому дослідженні під тематичною групою розумітимемо низку слів, які в тій чи іншій мірі співпадають за своїм основним змістом, тобто за належністю до одного й того ж семантичного поля.

Зібраний матеріал дав змогу виділити такі тематичні групи фізичних термінів–епонімів:

- 1) класична механіка, наприклад: *ньютон*, *ньютонівське рівняння*, *коріолісове прискорення* тощо;
- 2) гідродинаміка, наприклад: *стокс*, *антистоксова ділянка* тощо;
- 3) термодинаміка, наприклад: *паскаль*, *рівняння Клапейрона-Клаузіуса*, *закон Бойля-Маріотта*, *вакуумметр Пірані*, *Гей-Люссаків закон* тощо;
- 4) електрика і магнетизм, наприклад: *ват*, *гальванометр*, *закон Ампера*, *сила Лоренца*, *генрі*, *тесла*, *пікофарад* тощо;
- 5) квантова механіка, наприклад: *Гайзенбергова нерівність*, *шредінгєрівська хвильова функція*, *хвильова квантова механіка Шредінгєра*, *квантова дужка Пуассона* тощо;
- 6) статистична фізика, наприклад: *статистика Максвєла-Больцмана*, *розподіл Гауса*, *Больцманів закон розподілу*, *Бозе-Айнштайнівська статистика* тощо;
- 7) атомна і ядерна фізика, наприклад: *модель атома Резерфорда*, *вандєрваальсївська взаємодїя*, *куперївська електронна пара*, *теорїя Бора-Зоммерфельда* тощо;
- 8) оптика, наприклад: *кут Брюстера*, *інтерферометр Рождєствєнського*, *спектральна серїя Бальмера* тощо.

Ці тематичні групи, у свою чергу, можна поділити на лексико-семантичні. Продемонструймо це на прикладі тематичної групи «Електрика і магнетизм»:

- одиниці фізичних величин, наприклад: *вольт*, *ват*, *генрі*, *тєсла*, *резерфорд*, *паскаль* тощо;
- закони, наприклад: *закон Ома*, *закон Ампера*, *кулонівський закон* тощо;

- сили, наприклад: *сила Лоренца, сила Ампера, кулонівська сила, вандерваальсівські сили* тощо;
- прилади, наприклад: *вольтоскоп, амперметр, гальванометр, вольтміліамперметр* тощо.

Можна також виділити тематичні групи епонімних термінів, наприклад:

- 1) одиниці фізичних величин – 125 термінів, наприклад: *ньютон, резерфорд, кіловольт, мегават, нанофарад, мікрорентген, абгенрі, абсисменс* тощо;
- 2) фізичні явища і процеси – 206 термінів, наприклад: *аномальний ефект Зеємана, анти-Стоксова люмінесценція, Бавшингерів ефект, ефект Рамана-Мандельштама-Ляндсберга, штарківське розщеплення, явище бозе-айнштайнівської конденсації* тощо;
- 3) розділи й галузі фізики й техніки – 12 термінів, наприклад: *гальванізм: механіка Ньютона, механіка Максвела, квантова механіка Гайзенберга* тощо;
- 4) пристрої та прилади – 310 термінів, наприклад: *ампер-терези, ампервольтватметр, аперіодичний гальванометр, Архімедів гвинт, вакуумметр Пірані, випромінювач Глаголевої-Аркадьєвої, інтерферометр Рождественського* тощо;
- 5) математичні оператори – 49 термінів, наприклад *бозонний оператор, гамільтоніан ангармонічного осцилятора, деформовані дужки Пуассона* тощо;
- 6) рівняння, співвідношення та формули – 251 термін, наприклад: *функція Бесселя, формула Найквіста, стаціонарне рівняння Шредингера* тощо;
- 7) елементарні частинки – 7 термінів, наприклад: *ферміон, реджеон, померон, голдстоунівський бозон, голдстино, бозон*;
- 8) фізичні сили – 20 термінів, наприклад: *ван дер ваальсові сили, електрорушійна сила Голла, кулонівська сила, сила Казимира* тощо;
- 9) фізичні закони, принципи і правила – 207 термінів, наприклад: *Айнштайнів принцип відносності, Айнштайнів фотохемічний закон, Вейлєве правило квантування, емпіричний закон Віна, закон Айнштайна для явища фотоефекту* тощо;
- 10) теорії – 49 термінів, наприклад: *Гайзенбергова теорія феромагнетизму, елементарна квантова теорія ефекту Комптона, теорія Боголюбова* тощо;
- 11) теореми і гіпотези – 55 термінів, наприклад: *Больцманнова теорема, гіпотеза Гаудсмита і Юленбека, теорема Берестецького* тощо;

- 12) коефіцієнти і сталі – 66 термінів, наприклад *Альфвенове число*, *Больцманів множник*, *Ван дер Ваальсова стала*, *коефіцієнт Айнштайна для вимушеного випромінювання* тощо.

Тематичну групу «Одиниці фізичних величин» можна розділити на лексико-семантичні групи щонайменше трьома способами:

- за належністю одиниць вимірювання фізичних величин до певної системи одиниць вимірювання:

- а) одиниці системи СІ, наприклад: *ом*, *ньютон*, *паскаль* тощо;
- б) одиниці системи СГС, наприклад: *абвебер*, *абгенрі*, *абкулон*, *абом*, *абсменс*, *абстатампер* тощо;
- в) позасистемні одиниці фізичних величин, наприклад: *ангстрем*, *кіловат-година*, *децибел* тощо.

- за кратністю/похідністю одиниць:

- а) основні одиниці, наприклад: *паскаль*, *рентген*, *резерфорд*, *беккерель* тощо;
- б) кратні одиниці, наприклад: *кіловольт*, *мегават*, *гігагерц* тощо;
- в) похідні одиниці, наприклад: *міліампер*, *мікрорентген*, *пікофарад*, *наногенрі* тощо.

- за належністю до певного розділу фізики:

- а) механічні, наприклад: *ньютон*, *ангстрем* тощо;
- б) електричні, наприклад: *кулон*, *ом*, *вольт*, *ампер*, *пікофарад* тощо;
- в) електромагнетні, наприклад: *наногенрі*, *тесла*, *абвебер*, *ерстед* тощо;
- г) термодинамічні, наприклад: *паскаль*, *кельвін*, *джоуль* тощо;
- д) радіоактивності, наприклад: *беккерель*, *кюрі*, *резерфорд*, *рентген* тощо

і т. д.

З усього сказаного вище можна дійти висновку, що будь-яка тематична і лексико-семантична класифікація лексики має до певної міри умовний характер, оскільки між виокремленими групами не можна визначити чітких меж. Це свідчить про відкритий характер тематичних і, особливо, лексико-семантичних груп, як зазначає Н. О. Яценко у праці «Назви військової форми одягу в українській мові» (Яценко, 2007).

2.3 Мотивованість фізичних термінів-епонімів

Питання вмотивованості терміна досліджувала значна кількість лінгвістів. Цю тему досліджував, зокрема, Т. Р. Кияк. Мотивованість термінів відіграє помітну роль у термінотворенні. Її потрібно розглядати як один із елементів, що забезпечує системність термінології. Це

кількісна та якісна характеристика внутрішньої форми, яка генетично властива будь-якій термінній одиниці. Не будучи одним із основних критеріїв оцінювання терміна, вона сприяє його запам'ятовуванню, полегшує встановлення зв'язків з іншими термінами.

Питання мотивованості фізичних епонімних термінів у українському мовознавстві ще не піднімали. На думку багатьох учених, особливо пильної уваги потребує питання про таку необхідну властивість терміна, як мотивованість.

Мотивованість терміна є суттєвою проблемою в термінотворенні. Вона об'єднує низку питань: чи є єдиною мотивація терміна; роль словотвірної та морфолого-синтаксичної моделі в акті номінації поняття науки чи техніки; вибір родового найменування в процесі називання; вибір видової ознаки в термінних сполуках; фактори, що зумовлюють ступінь її мотивованості, не визначений ще єдиний термін, що позначає це явище або його відсутність. Найчастіше трапляється термін *мотивація* і його однокореневі утворення *мотивувати*, *мотивування*, *мотивованість*. Інколи говорять про внутрішню форму терміна, його буквальне значення. Використовують словосполучення *незнаковий термін*, *сміслова затемненість*, *семантична непрозорість*, *характеристична ознака*, *дефінітивний термін* та ін.

Н. О. Заніздра і В. В. Заніздра вважають, що мотивованість – один із принципів номінації; структурно-семантична властивість слова зумовлювати вторинні найменування первинними через ознаку, покладену в основу найменування. Через мотивованість відбувається використання мовних знаків для передавання термінованих понять шляхом надання їм нового, термінного значення або шляхом побудови нових знаків (Заніздра, 2007, С. 99).

У питанні мотивованості епонімних термінів виникають суперечливі думки у зв'язку з її визначенням.

Б. П. Михайлишин стверджує, що індивідуалізувальний компонент антропоніма виконує функцію мотивувальної основи для терміна-епоніма (Михайлишин, 1994, С. 46). Мотивованість у термінах може бути не лише наявною, а й прихованою, яка виявляється на основі етимологічного аналізу або зовнішнього фактора.

Зважаючи на те, що «власна назва завжди є надбанням певного колективу, всередині якого зрозумілий не тільки її об'єктно-номінативний зв'язок, але й багатогранна додаткова інформація, яка входить до складу фонових знань» (Українська мова: енциклопедія, 2000, С. 29–30), М. М. Дзюба вважає, що епонімним термінам властива прихована мотивованість (Дзюба, автореф. дис., 2011).

Яскравим прикладом мотивованості епонімних термінів є їхня здатність логічно відображати ієрархію взаємно підпорядкованих понять, наприклад: *антистоксова люмінесценція* – «фотолюмінесценція, що не підпорядковується правилу Стокса». Усталену традицію використання власних імен у спеціальних назвах для номінування певних категорій понять М. М. Дзюба кваліфікує як особливий вид прихованої мотивованості – за епонімом.

Дослідження, спрямовані на стан і перспективи удосконалення термінних систем, так чи інакше однією з проблем теорії термінології називають проблему мотивованості-немотивованості терміна. Вона досить тісно пов'язана з цілою низкою суперечливих і невирішених питань, що в сукупності складають предмет теорії та практики терміна. До них, наприклад, належать такі питання:

- про перевагу національного чи запозиченого терміна;
- про синонімію та дублетність. Багато з термінних синонімів і дублетів виникають у результаті прагнення до мотивування термінів (Панько, 1984, С. 11–17);
- про метафоричність терміна. Метафоризація терміна – спроба мотивувати його створення;
- про наявність-відсутність у терміні емоційно-стилістичних конотацій;
- про системну організацію термінних одиниць (на рівні словотвірних зв'язків). Усередині такої системи терміни, безсумнівно, мотивовані. Немотивовані терміни значною мірою втрачають зовнішні властивості, які систематизують;
- про мовну функцію терміна. Чим більше у самому терміні елементів дефініції, тим він більш мотивований.

Мотивованість терміна є суттєвою проблемою в теорії номінації, зокрема термінотворення. Вона об'єднує низку питань: чи є єдиною мотивація терміна; роль словотвірної та морфолого-синтаксичної моделі в акті номінації поняття науки чи техніки; вибір родового найменування в процесі називання; вибір видової ознаки в терміносполуках; фактори, що зумовлюють ступінь термінологічності лексичної одиниці та ін.

Для мови точних наук фонетична вмотивованість не є типовою. Вона одночасно мінлива і суб'єктивна і тому в меншій мірі, ніж морфологічна вмотивованість, припускає підрахунки, піддається точному аналізу. Ці особливості послужили причиною того, що в цьому дослідженні проблеми фонетичної моватиції не розглядають, і всю нашу увагу звернено на питання двох інших видів мотивації.

Відповідно до чотирьох способів творення термінів, Т. І. Панько (Панько, ..., 1994) виділяє три типи мотивованості: семантичну, морфологічну, аналітичну. Щодо запозичень, то вони мотивуються на рівні своєї мови. М. М. Дзюба кваліфікує усталену традицію використання власних імен у спеціальних назвах для номінування певних категорій понять як особливий вид прихованої мотивованості – за епонімом (Дзюба, Українська мова, 2010, С. 61).

Як відомо, епонімні терміни поділяють на прості (*вольт*, *ньютон* тощо) складні (*гальванометр*, *вольтоскоп*, *кіловат* тощо) і складені (*закон Ампера*, *гальванізація зануренням* тощо). Розгляньмо мотивованість епонімних термінів власне епонімом відповідно до цієї класифікації.

До простих епонімних термінів належать назви основних одиниць фізичних величин (*наскаль*, *ампер*, *бекерель* тощо), назви операторів (*гамільтоніан*, *лапсасіан*, *якобіан* тощо) і терміни, утворені в українській мові від власне епонімів суфіксальним способом, наприклад: *гальванізувати(ся)*, *гальванізування*. Розгляньмо, наприклад, термін *ампер*. Його значення – «одиниця сили електричного струму, названа на честь французького фізика Андре-Марі Ампера». Тобто прізвище науковця (власне епонім) безпосередньо мотивує термін *ампер*. Подібно і з іншими простими епонімними термінами. Таку мотивованість епонімного терміна за власне епонімом назвемо безпосередньою.

До складних епонімних термінів належать назви кратних і похідних одиниць фізичних величин (*кілопаскаль*, *нанофарад*, *мілірентген*, *мегават* тощо) і назви приладів (*міліамперметр*, *генріметр*, *вольтоскоп*, *вольтміліамперметр* тощо). Ці терміни складаються щонайменше з двох сем. Очевидно, значення терміна не дорівнює сумі значень його компонентів. Розгляньмо, як утворюється значення таких термінів на прикладі терміноодиниць з прізвищевим компонентом *вольт*. Складний фізичний епонімний термін першого типу *кіловольт* означає «Кратна одиниця вимірювання електричної напруги, 10^3 вольт». Термін другого типу *вольтметр* має значення «прилад для вимірювання величини електричної напруги». Як бачимо, незважаючи на наявність прізвищевих компонентів *вольт* у термінах, їхні значення не мотивовані прізвищем італійського фізика Александро Вольта. Спільним і, вочевидь, мотивувальним компонентом виступає сема «величина електричної напруги», яку позначають *вольтаж*. Таку мотивованість епонімного терміна прізвищем назвемо опосередкованою.

І, нарешті, складені фізичні епонімні терміни – це словосполучення, які мають у своєму складі епонім і щонайменше одне загальновживане

слово, наприклад: *закон Ома, ефект Коттона-Мутона* тощо. Існує 5 типів складених двокомпонентних відпрізвищевих термінів.

Розгляньмо ступінь мотивованості термінів кожного типу окремо.

Терміни типу 1 (іменник у називному відмінку + іменник-епонім у родовому відмінку) мають у своєму складі іменник-епонім, тобто прізвисьце науковця, який виступає мотивувальним компонентом. Можемо сказати, що вони мотивовані безпосередньо.

Складені епонімні терміни другого типу (епонім-прикметник + іменник) містять мотивувальний компонент у формі відпрізвищового прикметника, отже, вони мотивовані безпосередньо.

Терміни типу 3 (прикметник + складний епонімний термін) містять складний епонімний термін на зразок *вольтметр, гальванометр* тощо. Оскільки складні епонімні терміни мають опосередковану мотивованість, то, згідно з властивістю транзитивності, і складені епонімні терміни третього типу мотивовані опосередковано.

Терміни четвертого типу (епонім-іменник + загальний іменник у непрямому відмінку) містять простий епонімний термін, який є мотивувальним компонентом. Усі прості епонімні терміни мають безпосередній ступінь мотивованості, тому складені епонімні терміни цього типу мотивовані безпосередньо.

Складені епонімні терміни п'ятого типу утворено основоскладанням, наприклад: *фермі-частинка, бозе-газ* тощо. Наприклад, термін *фермі-частинка* означає «частинка, яка підпорядковується статистиці Фермі-Дірака». Тобто, прізвисьцевий компонент пов'язаний із прізвисьчем не безпосередньо, а за посередництва терміна *статистика Фермі-Дірака*. Отже, терміни п'ятого типу мотивовані власне епонімами опосередковано.

Трикомпонентні епонімні терміни мають 2 типи будови і їх можна звести до двокомпонентних термінів першого типу. За аналогією до двокомпонентних, трикомпонентні епонімні терміни мотивовані безпосередньо.

Багатокомпонентні складені епоніми також мають 2 типи будови.

Багатокомпонентні епонімні терміни першого типу будови мають безпосередній ступінь мотивованості за аналогією з двокомпонентними епонімними термінами першого і другого типів будови. Багатокомпонентні терміни другого типу будови мають опосередкований ступінь мотивованості.

Назагал, трикомпонентні і багатокомпонентні складені фізичні епонімні терміни можна звести до двокомпонентних термінів першого і третього типів будови. Таке спрощення дає нам змогу стверджувати,

що для складених епонімних термінів характерні і безпосередній і опосередкований ступені мотивованості.

Мотивованість є важливою властивістю термінів. У лінгвістичній науці немає однозначного трактування цього поняття. Фізичні епонімні терміни є мотивованими. Одним з їхніх мотиваторів виступає власне епонім, тобто ім'я чи прізвище науковця, на основі якого їх утворено. Такі терміни мають різний ступінь мотивованості стосовно власне епоніма. Для простих епонімних термінів характерним є безпосередній ступінь мотивованості, для складних і складених – безпосередній і опосередкований ступені. Мотивованість фізичних епонімних термінів є асоціативною. Безумовно, мотивованість потребує подальшого дослідження як у лінгвістиці, так і в термінознавстві і, в першу чергу, створення несуперечливої єдиної теорії мотивації.

2.4 Відтворюваність прізвищ у складі фізичних термінів-епонімів

Дослідімо, як епонімні терміни української фізичної термінології відтворюють прізвища науковців-фізиків – повністю чи частково. Одразу скажемо, що існують епонімні терміни, які цілком і не цілком відтворюють прізвища. Це твердження спрямовує нас до морфемної будови прізвищ, тобто до морфеміки. Це нова галузь мовознавства. Як окремий розділ мовознавства морфеміку почали виділяти наприкінці 1970-тих рр. З різних кутів зору науковці сходяться в тому, що це наука, яка вивчає морфи і морфеми.

Простежмо, які зміни і в якій частині епоніма відбуваються. Щоб поділити епоніми за повнотою відтворюваності прізвища, розглянемо прізвища, від яких утворено терміни.

До нашої вибірки ввійшла низка епонімних термінів, у яких не повністю відтворено прізвище науковця, наприклад, *вольт* (від Вольта), *померон* (від Померанчук), *гальванометр* (від Гальвані), *пуаз* (від Пуазейль) тощо. Нам потрібно дослідити, які частини прізвищ науковців не відтворено. Якщо не відтворюється частина основи прізвища, то такий термін називатимемо усіченим. Якщо у терміні не відтворюється закінчення, то такий термін вважатимемо повним, оскільки флексія є вільною частиною слова.

У досліджуваному матеріалі є 5 термінів, утворених від прізвища французького фізика і медика XIX ст. Жана Марі Луї Пуазейля: *пуаз*, *формула Пуазейля*, *рівняння Пуазейля*, *закон Пуазейля* і *закон Гагена-*

Пуазейля. Закон Пуазейля відкрив у 1838 р. Жан Марі Луї Пуазейль, і, незалежно від нього, в 1839 р. Готтгільф Гаген. Зауважмо, що терміни *рівняння Пуазейля*, *закон Пуазейля* і *закон Гатена-Пуазейля* є синонімами. Особливої уваги в цьому переліку заслуговує термін *пуаз*. Цей термін передає прізвище частково, а саме: у ньому урізано частину основи – суфікс *-ейл(ь)*.

Термін *померон* утворено від прізвища радянського фізика І. Я. Померанчука на позначення реджеона, що володіє квантовими числами вакууму й інтерсектом, близьким до одиниці. Термін *померон* запровадив у теорію В. М. Грибов. Існує низка термінів, пов'язаних із прізвищем фізика-теоретика І. Я. Померанчука: *теорема Померанчука*, *полюс Померанчука*, *м'який померон*, *жорсткий померон* тощо. Як бачимо, у поданому списку є як терміни, що повністю передають прізвище науковця, так і частково. Термін *померон* утворений прийнятим для елементарних частинок способом контамінації: *помер* (анчук) + *іон*. Як бачимо, тут має місце урізання останнього складу кореня *-ан-* і суфікса *-чук*, тобто відбувається усічення.

Сімнадцять термінів-епонімів статистичної фізики та квантової механіки утворено від прізвища індійського фізика Шатъендраната Бозе. Серед цих термінів є як повні, так і усічені. З 17 термінів, утворених від прізвища Бозе, 13 (*бозе-айништайнівська конденсація*, *бозе-айништайнівська статистика*, *бозе-газ*, *бозе-конденсат*, *бозе-рідина*, *бозе-частинка*, *рівняння стану Бозе-Айништайна*, *розподіл Бозе*, *розподіл Бозе-Айништайна*, *статистика Бозе-Айништайна*, *частинки Бозе*, *явище бозе-айништайнівської конденсації*) повністю відтворюють прізвище, а решта 3 – ні (*багатобозонна система*, *бозон*, *бозонний оператор*). Зауважмо, що терміни, які не повністю відтворюють прізвище, утворено контамінацією. У цьому випадку при контамінації випадає кінцевий голосний основи. Отже, ці 3 терміни будуть усіченими. Зробимо висновок, що від прізвища Бозе утворюються як повні, так і усічені епонімні терміни, причому повні переважають.

Подібно і з термінами, утвореними від прізвища видатного італійського фізика Енріко Фермі. Таких термінів у нашій вибірці є 25: *багатоферміонна система*, *газ Фермі*, *граничний імпульс Фермі*, *енергія Фермі*, *золоте правило Фермі*, *ідеальний газ Фермі*, *імпульс Фермі*, *метод Томаса-Фермі*, *модель Томаса-Фермі*, *радіус Томаса-Фермі*, *рівень Фермі*, *рівняння Томаса-Фермі*, *розподіл Фермі*, *розподіл Фермі-Дірака*, *стала Фермі*, *статистика Фермі-Дірака*, *статистична модель Томаса-Фермі*, *теорія Томаса-Фермі*, *фермі-газ*, *ферміон*, *ферміонний оператор*, *фермі-рідина*, *фермі-частинка*, *хвильовий*

вектор Фермі, частинки Фермі. З них 3 не повністю відтворюють прізвище (*ферміон, ферміонний оператор, багатоферміонна система*). Ці терміни утворено контамінацією за схемою: *ферм(i) + йон = ферміон*. Тут із прізвища випадає кінцевий голосний основи, тому ці терміни вважатимемо усіченими. Решта епонімних термінів, утворених від прізвища Фермі, є повними. Висновок щодо цих термінів аналогічний до висновку щодо похідників від прізвища Бозе.

Низку термінів названо на честь англійського фізика Фарадея, наприклад, *фарад* – міжнародна одиниця електричної ємності, *нікофарад, нанофарад, Фарадеїв закон електромагнетної індукції, Фарадеїв струм, Фарадеїв темний простір, Фарадеїв циліндр* тощо. У цьому переліку є терміни, що повністю і частково передають прізвище науковця. Нас цікавитимуть терміни, що частково передають прізвище Фарадей. Таких у нашій вибірці є 3: фарад і два його деривати – *нікофарад* і *нанофарад*. За значенням це – одиниці електричної ємності. У них відсутні дві останні фонemi прізвища Фарадей. Це – частина основи терміна, тому термін фарад і його деривати можна вважати усіченими.

Від прізвища італійського фізика Алессандро Вольти, який вивчав електричні явища, у нашій вибірці походить 19 термінів: *вольт, вольтаж, вольтметр, гігавольт, кіловольт, мегавольт, мілівольт, вольтміліамперметр, вольтоскоп, вольтомметр, вольт-амперна характеристика, закони Вольти, ампер-вольт, амплітудний вольтметр, індукційний вольтметр, синхронний вольтметр, електростатичний вольтметр, вольтододатковий трансформатор, вольтопонижувальний трансформатор*. Повністю прізвище науковця відтворено лише у складеному епонімі *закони Вольти*. У більшості випадків (18 із 19) прізвище науковця відтворено не повністю. Тут урізано закінчення. Але оскільки закінчення є вільною морфемою, вважатимемо, що ці терміни повністю передають прізвище.

Багато термінів походить від прізвища італійського фізика Луїджі Гальвані. У досліджуваному матеріалі їх є 45: *гальванізація, гальванізування, гальванізований, гальванізувати(ся), гальванізм, гальвано, гальванометр, гальваногліфія, гальванокаустика, гальванокліше, гальванопласт, гальванопластика, гальванопокриття, гальванопокривання, гальваноскоп, гальваностегія, гальваностереотип, гальваностереотипія, гальванотехніка, гальванотипія, гальванохромія, гальванізація зануренням, гальванізація дотиканням, гальванокаустичний метод, гальваномагнітний* ефект, астатичний гальванометр, тангенс-*

* У прикладах з досліджуваних матеріалів вжито термін *магніт* і його похідники. Однак, згідно з сучасними термінологічними словниками (напр., Українсько-англійський словник з радіоелектроніки : [понад 60 тис. термінів] / Богдан Рицар,

гальванометр, балістичний гальванометр, вібраційний гальванометр, диференціальний гальванометр, дзеркальний гальванометр, магніто-електричний гальванометр, самописний гальванометр, стрілковий гальванометр, струнний гальванометр, тепловий гальванометр, гальванопластична копія, гальваностереотипна матриця, гальванічний елемент, гальваніка.

Усі терміни цього переліку не повністю передають прізвище, оскільки за їхню словотвірну основу взято компонент *гальван(о)*, як стверджує І. М. Кочан (Кочан, 2004, С. 257). У деяких термінах (*гальванізація, гальванізація зануренням, гальванізація дотиканням, гальванізування, гальванізований, гальванізувати(ся), гальванізм, гальванічний елемент, гальваніка*) прізвище дослідника відтворено повністю, але це лише випадковий збіг кореня (компонента *гальван-*) із суфіксами *-із, -ізм, -ічн*. У цьому випадку не відтворюється останній голосний основи, тому ці терміни будемо вважати усіченими.

Від інших прізвищ науковців утворюють епонімні терміни, які повністю передають прізвища науковців. Для прикладу розглянемо терміни, утворені від прізвища французького фізика Андре-Марі Ампера, який вивчав закони електричного струму. У досліджуваному матеріалі є 18 термінів, утворених від цього прізвища: *ампер, ампераж, амперметр, кілоампер, міліампер, вольтміліамперметр, вольт-амперна (характеристика), закон Ампера, сила Ампера, ампер-вольт, ампер-секунда, ампер-виток, ампер-година, дистанційний амперметр, індукційний амперметр, магнетоелектричний амперметр, термоелектричний амперметр, електродинамічний амперметр*. Усі ці терміни повністю містять прізвище науковця, тому вони є повні.

На підставі зазначеного вище кількісного аналізу вибірки можна стверджувати, що у фізичній термінології переважають повні епоніми, тобто терміни, які відтворюють прізвища науковців повністю. Зокрема, у досліджуваній вибірці з 2250 термінів повних епонімних термінів є 2113, а неповних усього 137. Епонімні терміни, які не повністю відтворюють прізвище науковця можна вважати винятком, оскільки такі терміни в усіх випадках походять від семи прізвищ: **Вольт, Гальвані, Фарадей, Пуазейль, Бозе, Фермі та Померанчук**.

Леонід Сніцарук, Роман Мисак. – Львів : Колір ПРО, 2015. – 1008 с. – Термінографічна серія *СловоСвіт* ; № 16; Англійсько-українсько-англійський словник наукової мови (фізика та споріднені науки) : [у 2 ч.] / Нац. акад. наук України, Ін-т теорет. фізики ім. М. М. Боголюбова ; уклад.: Ольга Кочерга, Євген Мейнарович. – Вінниця : Нова книга, 2010) та напрацюваннями науковців-термінологів (напр., матеріали науково-термінологічних конференцій *СловоСвіт* http://tc.terminology.lp.edu.ua/TK_konf.htm) треба вживати термін *магнет* та його похідники)

На підставі зазначеного вище кількісного аналізу вибірки можна стверджувати, що у фізичній термінології існують повні й усічені епонімні терміни. При цьому переважають повні епоніми, тобто терміни, які відтворюють прізвища науковців повністю. Зокрема, у досліджуваній вибірці з 2250 термінів повних епонімів є 2113, а неповних усього 137. Усічені епоніми можна вважати винятком, оскільки такі терміни в усіх випадках походять від п'яти прізвищ: **Фарадей, Пуазейль, Бозе, Фермі та Померанчук**.

Висновки до розділу 2

У розділі 2 проаналізовано структуру, семантику, термінотворення і граматичну характеристику фізичних епонімних термінів.

За структурою епонімні терміни поділяють на прості, складні і складені. У свою чергу серед складених епонімних термінів виокремимо дво-, три- і багатокomпонентні. Двокомпонентні фізичні епонімні терміни мають 5 структурних моделей. За типами їх розподіляють так: тип 1 – 1515, тип 2 – 172, тип 3 – 25, тип 4 – 26, тип 5 – 17 термінів. Найпродуктивнішим є тип 1 (іменник у називному відмінку + епонім-іменник у родовому відмінку). Це пов'язано з тим, що українська мова довгий час перебувала під впливом російської, для якої характерна ця модель. Сьогодні набирає популярності тип 2 (епонім-прикметник + іменник). Цей тип є взаємозамінним із типом 1 і більш характерний для української мови.

Трикомпонентні і багатокomпонентні складені епонімні терміни мають по 2 типи будови. Терміни майже рівномірно розподілено між цими структурними типами.

Основним способом творення фізичних епонімних термінів є синтаксичний спосіб. Допоміжним до синтаксичного є морфологічний спосіб термінотворення, який вживають для утворення епонімних прикметників, які є компонентами складених епонімів.

Ще одним шляхом поповнення фізичної термінології є запозичення. Більшість простих і складних епонімів є запозиченими.

Будь-яка тематична класифікація лексики має до певної міри умовний характер, оскільки між виокремленими групами не можна визначити чітких меж. Це свідчить про відкритий характер тематичних груп.

На підставі кількісного аналізу вибірки можна стверджувати, що у фізичній термінології існують епонімні терміни з повним і неповним відтворенням прізвищ. При цьому переважають терміни, які відтворю-

ють прізвища науковців повністю. Зокрема, у досліджуваній вибірці з 2250 термінів епонімів, які повністю відтворюють прізвище, є 2113, а таких, у яких прізвище відтворено не повністю, – усього 137. Усічені епоніми можна вважати винятком, оскільки такі терміни в усіх випадках походять від п'яти прізвищ: **Фарадей, Пуазейль, Бозе, Фермі та Померанчук.**

РОЗДІЛ 3

СИНТАГМАТИКА І ПАРАДИГМАТИКА ЕПОНІМНИХ ФІЗИЧНИХ ТЕРМІНІВ

У сучасній лінгвістиці помітне місце займають гіпотези парадигматичної та синтагматичної організації мови. Основоположником вчення про парадигматичні і синтагматичні відношення між одиницями мови є Фердинанд де Соссюр. Під час спілкування людина для вираження своєї думки обирає певну лексичну одиницю і пов'язує її в мовленні з іншими одиницями. Співрозмовник, сприймаючи цю одиницю у зв'язному тексті, зіставляє її з близькими одиницями й конкретизує. Це є можливим тому, що кожна одиниця належить одночасно до двох видів відношень, які утворюють систему: до лінійних (синтагматичних) і нелінійних (парадигматичних).

Синтагматичні відношення виявляються у закономірностях сполучуваності слів у лінійному ряді (у словосполучках, реченнях). Слова визначають свій контекст і одночасно самі визначаються ним: значення слова не можна спостерігати безпосередньо, його виводять з тексту.

Синтагматичні відношення – відношення одиниць, розташованих лінійно; це здатність мовних елементів поєднуватися. Кожен елемент, кожна одиниця здатні вступити в лінійний зв'язок з іншими одиницями, іншими елементами, і ці зв'язки регулюються синтагматичними закономірностями мовної структури. Тому без вивчення і розуміння синтагматики мови не може бути вивчена і зрозуміла мовна структура в цілому. Так, ми підходимо до визначення синтагматики мови як сукупності і системи, спираючись на структурні значення мовних одиниць, їхніх сполучних можливостей. Синтагматичні відношення називають горизонтальними, оскільки вони завжди реалізуються між одиницями, які розташовуються одна за одною. У лексиці синтагматичні відношення також виявляються у вибірковій сполучуваності.

Семантика слова, його змістовий обсяг визначається можливістю слова поєднуватися з іншими словами, тобто його синтагматичними відношеннями. Слово в парадигматиці, в системі мови, і слово в синтагматиці – неоднакові речі. У синтагматиці здійснюється комбінаторика значень, і смисл словосполучки чи речення не дорівнює сумі значень слів. Розглядаючи синтагматику, не можна не згадати про валентність. У мовознавстві це – потенційна сполучуваність мовних елементів (фонема, морфема, слова і так далі), що визначає здатність вступати в комбінації з іншими мовними елементами, переважно того самого рівня

(Крижанівська, 1985, С. 5). Значний внесок у дослідження валентності у своїх працях у різний час зробили В. Г. Адмоні, Й. Ф. Андерш, К. Г. Городенська, І. Р. Вихованець (Вихованець, 1993), А. П. Загнітко (Загнітко, 1996) та ін. Розрізняють лівобічну і правобічну валентність. Лівобічна валентність пов'язується з підметом, вираженим іменником у формі називного відмінка або його субституттом, разом з підрядним реченням, правобічна – з додатками й обставинами.

Парадигматичними відношеннями слова зв'язані між собою як самостійні одиниці лексичної системи в їхній основній, номінативній функції. В основі парадигматичних відношень у лексиці лежить формальна чи семантична подібність слів або їхня протилежність. Парадигма – це група елементів (мовних знаків), що мають певну загальну властивість, але розрізняються за якоюсь ознакою.

Парадигматичні відношення одиниць не представлені в тексті безпосередньо: їх виявляють протиставленням одних лексичних одиниць іншим однорідним одиницям і встановлення їхніх подібних і специфічних ознак. Значущість лексичних одиниць зумовлюється їхніми диференційними (розрізнявальними) ознаками. Кожна одиниця посідає в парадигмі цілком визначене місце. Парадигмами можна вважати структуру багатозначного слова, синонімії ряди, антонімії пари, лексико-семантичні групи, семантичні поля.

Дослідимо складні й складені фізичні терміни-епоніми з погляду синтагматики й парадигматики, тобто сполучуваності їхніх прізвищевих компонентів із різними лексемами та компонентами, а також їхніх парадигматичних відношень (синонімії, антонімії, гіперо-гіпонімії, омонімії, варіантності).

3.1 Сполучуваність складних епонімних термінів

Складні епонімні терміни – це терміни, що у своєму складі мають епонім і ще хоча б один терміноелемент (наприклад, *ампер+метр*, *вольт+метр*, *кіло+джоуль*, *гіга+паскаль* тощо). У вибірці маємо 50 термінів – складних епонімів. Дослідимо сполучуваність епонімних компонентів із додатковими компонентами для цих термінів.

Характерною будемо вважати словотвірну сполучуваність епонімного компонента з міжнародним терміноелементом, причому міжнародні терміноелементи можуть бути як непрізвищевими (*кіловольт*, *децибел*, *мегапаскаль*, *вольтміліамперметр*, *вольтоскоп* тощо), так і прізвищевими (*гальванопокриття*, *гальваностереотипія*, *гальванохромія*, *гальванопокривання*, тощо).

Існує випадок, коли обидва компоненти складного епоніма є міжнародними терміноелементами, наприклад: *гальваноскоп*, *амперметр*, *вольтметр* тощо. Тут прізвищевий компонент *гальван(о)* є міжнародним терміноелементом, що вказує не на прізвище італійського фізика, а на малі значення сили струму, а міжнародний терміноелемент *-скоп* входить до складу назв приладів або пристроїв для спостереження. Подібно до термінів на зразок *амперметр*, *вольтметр*, *джоулометр*, де прізвищевий компонент вказує на царину застосування приладу (*ампер* – сила електричного струму, *вольт* – електрична напруга тощо), а міжнародний терміноелемент *-метр* входить до складу назв приладів, призначених вимірювати.

Зосередимо увагу на частотності сполук з міжнародними непрізвищевими терміноелементами (46 термінів), щоб виявити найбільш продуктивні компоненти цих сполук. Найчастіша сполучуваність з міжнародними терміноелементами, які означають додатній чи від'ємний степінь числа 10, наприклад: *дека* – 10^1 , *гекто* – 10^2 , *кіло* – 10^3 , *мега* – 10^6 , *деци* – 10^{-1} , *санти* – 10^{-2} , *мілі* – 10^{-3} , *мікро* – 10^{-6} . Повний список таких терміноелементів для утворення кратних і частинних одиниць згідно з Міжнародною системою одиниць подаємо в таблиці 2. Частинні одиниці фізичних величин – одиниці з міжнародними терміноелементами, які означають від'ємний степінь числа 10. Зауважмо, що в такий спосіб утворюються лише кратні 10 одиниці.

Таблиця 2.

**Префікси СІ та множники
для утворення десяткових кратних і частинних одиниць**

Префікси СІ					
Кратні одиниці			Частинні одиниці		
Множник	Назва	Позначення	Множник	Назва	Позначення
10^1	дека-	Дк	10^{-1}	деци	д
10^2	гекто-	Г	10^{-2}	санти	с
10^3	кіло-	К	10^{-3}	мілі	м
10^6	мега-	М	10^{-6}	мікро	мк
10^9	гіга-	Г	10^{-9}	нано	н
10^{12}	тера-	Т	10^{-12}	піко	п
10^{15}	пета-	П	10^{-15}	фемто	ф
10^{18}	екса-	Е	10^{-18}	ато	а
10^{21}	зета-	З	10^{-21}	зетто	з
10^{24}	йота-	Й	10^{-24}	йокто	й

Основні правила правопису одиниць введено 6-ю Генеральною конвенцією з мір та ваг 1948 року. Зараз існує загальна міжнародна згода щодо написання та використання позначень і назв одиниць виміру та префіксів. Дотримання правил сприяє підвищенню читабельності текстів:

- якщо одиницю виміру названо на честь людини, то перша буква позначення є завжди великою, але повну назву пишуть з малої букви, наприклад: *2 Н*, але *2 ньютони*; *200 мкФ*, але *200 мікрофарад*;
- якщо використовують префікси, то вони передують базовій одиниці, пишуться разом й утворюють з нею нерозривні слова, наприклад, *мегават*;
- позначення кратних префіксів, крім *гекто-*, *дека-*, *кіло-*, пишуть з великої букви, а позначення всіх частинних префіксів завжди пишуть з малої букви;
- заборонено використовувати складені префікси. Використання двох або більше префіксів поспіль не дозволено, наприклад: *10⁻⁹фарад* слід позначати *нанофарад*, а не *мікроміліфарад*.

Дослідники типів метонімічного перенесення, що ґрунтується на суміжності ознак того, що вже вказано в попередньому значенні слова, і нового, означуваного, виокремлюють антропонімне перенесення за моделлю «прізвище науковця – одиниця виміру», наприклад: *Герц – герц*, *Ом – ом*.

Епонімних термінів із префіксами, що позначають кратність 10, у вибірці є 22. Найпродуктивніші з цих компонентів:

кіло- – 8 термінів: *кілоампер*, *кіловат*, *кіловольт*, *кілогерц*, *кілоджоуль*, *кілоньютон*, *кілоом*, *кілопаскаль*;

гіга- – 4 терміни: *гігават*, *гігавольт*, *гігагерц*, *гігапаскаль*;

мега- – 4 терміни: *мегават*, *мегавольт*, *мегагерц*, *мегаом*;

мілі- – 4 терміни: *міліампер*, *мілівольт*, *міліом*, *мілістокс*.

Як приклад наведемо таблиці сполучуваності деяких епонімів – назв фізичних величин із міжнародними терміноелементами, які позначають кратність та частинність. Приклади подаємо для термінів *ньютон* та *джоуль*.

Таблиця 3.

Десяткові кратні й частинні одиниці, утворені за допомогою стандартних префіксів СІ

Кратні				Частинні			
величина	назва	позначення		величина	назва	позначення	
10^1 Н	деканьютон	даН	daN	10^{-1} Н	дециньютон	дН	dN
10^2 Н	гектоньютон	гН	hN	10^{-2} Н	сантиньютон	сН	cN
10^3 Н	кілоньютон	кН	kN	10^{-3} Н	міліньютон	мН	mN
10^6 Н	меганьютон	МН	MN	10^{-6} Н	мікроньютон	мкН	μ N
10^9 Н	гіганьютон	ГН	GN	10^{-9} Н	наноньютон	нН	nN
10^{12} Н	тера ньютон	ТН	TN	10^{-12} Н	піконьютон	пН	pN
10^{15} Н	петаньютон	ПН	PN	10^{-15} Н	фемтоньютон	фН	fN
10^{18} Н	ексаньютон	ЕН	EN	10^{-18} Н	атоньютон	аН	aN
10^{21} Н	зетаньютон	ЗН	ZN	10^{-21} Н	зептоньютон	зН	zN
10^{24} Н	йотаньютон	ЙН	YN	10^{-24} Н	йоктоньютон	йН	yN
10^1 Дж	декаджоуль	даДж	daJ	10^{-1} Дж	дециджоуль	дДж	dJ
10^2 Дж	гектоджоуль	гДж	hJ	10^{-2} Дж	сантиджоуль	сДж	cJ
10^3 Дж	кілоджоуль	кДж	kJ	10^{-3} Дж	міліджоуль	мДж	mJ
10^6 Дж	мегаджоуль	МДж	MJ	10^{-6} Дж	мікроджоуль	мкДж	μ J
10^9 Дж	гігаджоуль	ГДж	GJ	10^{-9} Дж	наноджоуль	нДж	nJ
10^{12} Дж	тераджоуль	ТДж	TJ	10^{-12} Дж	пікоджоуль	пДж	pJ
10^{15} Дж	петаджоуль	ПДж	PJ	10^{-15} Дж	фемтоджоуль	фДж	fJ
10^{18} Дж	ексаджоуль	ЕДж	EJ	10^{-18} Дж	атоджоуль	аДж	aJ
10^{21} Дж	зетаджоуль	ЗДж	ZJ	10^{-21} Дж	зептоджоуль	зДж	zJ
10^{24} Дж	йотаджоуль	ЙДж	YJ	10^{-24} Дж	йоктоджоуль	йДж	yJ

Примітка. Виділене сірим кольором  застосовувати не рекомендовано

Назви позасистемних одиниць фізичних величин, наприклад *ангстрем*, *зіверт*, *сименс*, *ерстед* тощо, не утворюють кратних і частинних одиниць і, відповідно, не сполучаються з міжнародними терміноелементами-префіксами на позначення кратності або частинності.

Другу за чисельністю групу становлять назви вимірювальних приладів – 10 термінів. Міжнародних компонентів тут усього два:

-**метр** – 8 термінів: *амперметр*, *вольтметр*, *гальванометр*, *омметр*, *вольтміліамперметр*, *гаусметр*, *джоулометр*, *вольтомметр*;
 -**скоп** – 2 терміни: *вольтоскоп*, *гальваноскоп*.

За частотністю поєднання тут однозначно переважає терміноелемент – *метр* (80% термінів вибірки містять цей компонент). Пояснити це доволі просто: терміни з компонентом *-скоп* позначають прилади для спостереження явища, наприклад, *гальваноскоп* – *найпростіший прилад для виявлення сталого електричного струму в ланцюгу** і визначення його напрямку (Великий тлумачний словник сучасної української мови, 2005, С. 172), а терміни з компонентом *-метр* позначають вимірювальні прилади, наприклад, *амперметр* – *прилад, яким вимірюють силу електричного струму* (Великий тлумачний словник сучасної української мови, 2005, С. 16). Приладів для спостереження є значно менше, ніж вимірювальних приладів.

Усі інші складні епонімні терміни з міжнародними терміноелементами можна об'єднати за компонентом *гальван(о)-*, наприклад: *гальваногліфія*, *гальванокаустика*, *гальванокліше*, *гальванопласт*, *гальванопластика*, *гальванопокриття*, *гальванопокривання*, *гальваностегія*, *гальваностереотип*, *гальваностереотипія*, *гальванотехніка*, *гальванотипія*, *гальванохромія*.

3.2 Граматична сполучуваність компонентів складених епонімних термінів

В українській фізичній термінології серед епонімних термінів значне місце посідають аналітичні термінні конструкції, інакше кажучи – складені терміни. Аналітичний спосіб термінотворення є одним із найпродуктивніших шляхів поповнення термінології. В основу цього способу покладено творення складених номінацій – терміносполук. Тенденцію до зростання цього способу словотвору пояснюють потребою постійної конкретизації багатьох понять у міру розвитку науки, оскільки терміни-словосполуки характеризуються високим ступенем рухомості синтаксичних моделей і здатні виражати наукові поняття точніше, ніж однослівні терміни. У цьому нас переконує кількісне співвідношення простих, складних і складених термінів у досліджуваному матеріалі: простих – 176, складних – 157, складених – 1755. Теоретичним основам функціонування спеціальних сполук присвячено праці М. П. Годованої, А. С. Д'якова, Т. Р. Кияка, З. Б. Куделько. Цим термінам приділено увагу в працях В. П. Даниленко, В. М. Лейчика, Б. П. Михайлишина, Т. І. Панько та інших. В українському мовознавстві структурні та семантичні особливості аналітичних термінів

* Подано за словником. Правильний технічний термін – коло.

різних галузей досліджували: О. В. Чуєшкова (економіка), О. Г. Бондар, В. В. Чумак (екологія), Н. А. Цимбал (органічна хімія), С. М. Дорошенко (нафтогазова промисловість), О. О. Романова (швацька промисловість). Л. В. Козак проаналізувала словосполуки в електротехнічній термінології (Козак, автореф. дис., 2002, 20 с.), З. Й. Куньч розглянула терміни-словосполуки в українській риторичній термінології (Куньч, 2006); І. Р. Процик опрацювала термінні словосполуки української фізичної термінології (Процик, 2002, С. 232–236). Терміни-словосполуки радіотехнічної термінології досліджувала І. М. Кочан (Кочан, 1987).

Термін-словосполука є різновидом стійкої словосполуки. Він виконує не лише номінативну функцію, а й допомагає визначити обсяг позначуваного ним поняття, зрозуміти його місце в системі інших технічних понять. О. В. Чуєшкова в праці «Аналітичні номінації в економічній терміносистемі (структурно-типологічний аспект)» стверджує, що, на відміну від однослівних термінів, терміносполуки виявляють більшу здатність до конкретизації значень завдяки залежним словам; вони майже не зазнають шкідливого впливу омонімії, помітно менше синонімізуються; їм властива можливість гнучкішої класифікації та систематизації за певними моделями (Чуєшкова, 2002, С. 32). Разом з тим, терміносполуки мають і протиріччя із однією з основних вимог до термінів, а саме з вимогою раціональної стислості. Під час творення багатокomпонентних термінів ця вимога фактично порушується. Тож оптимальною довжиною терміна має бути така, що якомога точніше передає його значення (Словотвір сучасної української літературної мови, 1979, С. 236).

В останні десятиліття специфіку термінів-словосполук розглядають із позицій пошуку типів їхніх семантичних структур. У більшості праць аналізують належність компонентів терміносполуки до тих чи інших лексико-семантичних груп.

Термінологізовані словосполуки мають водночас властивості терміна-лексеми і терміна-словосполуки. Як термін він характеризується системністю, наявністю дефініцій, тенденцією до моносемії в межах свого термінологічного поля, відсутністю експресії, стилістичною нейтральністю (Нелюба, 2007, С. 14). У праці «Аналітичні номінації в економічній терміносистемі (структурно-типологічний аспект)» зазначено, що як різновид словосполуки аналітичний термін є синтаксичною конструкцією, що складається з двох або більше компонентів, певним чином між собою пов'язаних (Чуєшкова, 2002, С. 71). На основі підрядного зв'язку одне із цих слів є головним (стрижневим), а друге – залежним (підрядним). Стрижневим у аналітичних термінах виступає

іменник, оскільки саме він виконує таксонімну функцію, виражаючи родове поняття, а видовими виступають залежні іменники, прикметники, інколи прислівники (Чуєшкова, 2002, С. 110).

Опишімо складені епонімні терміни української фізичної термінології, враховуючи сказане вище. Як ми вже говорили, існують дво-, три- і багатокомпонентні складені епонімні терміни. Усі вони є підрядними словосполуками.

Двокомпонентні складені епонімні терміни мають 5 типів будови. Компоненти складених епонімічних термінів першого типу будови (іменник у називному відмінку + епонім-іменник у родовому відмінку), наприклад, *закони Ньютона*, *формула Планка* тощо, з'єднані синтаксичним зв'язком керування, де епонім конкретизує значення першого компонента—іменника.

Наприклад, стрижнева лексема **закон** має значення «об'єктивний, постійний і необхідний взаємозв'язок між предметами, явищами або процесами, що впливає з їх внутрішньої природи, сутності» (Великий тлумачний словник сучасної української мови, 2005, С. 396), а термінна словосполука *закон Ома* означає твердження про пропорційність сили струму в провіднику до прикладеної напруги. Компонент *Ом* тут конкретизує, що взаємозв'язок існує між силою струму в провіднику і прикладеною до нього напругою. Термін *закон Архімеда* означає основний закон гідростатики та аеростатики, згідно з яким на будь-яке тіло, занурене в рідину або газ, діє виштовхувальна сила, яка дорівнює вазі витісненої даним тілом рідини (газу) і за напрямом протилежна їй і прикладена у центрі мас витісненого об'єму рідини (газу). Тут компонент *Архімед* вказує на взаємозв'язок між об'ємом тіла, зануреного у рідину чи газ, і його вагою.

Стрижнева лексема **формула** означає «коротка форма символічного запису інформації, або загальне відношення між величинами» (Великий тлумачний словник сучасної української мови, 2005, С. 1544). Фізичний епонімний термін *формула Рідберга* означає емпіричну формулу, яка описує довжини хвиль у спектрах випромінювання атомів хімічних елементів. Компонент *Рідберг* конкретизує значення іменника *формула*, вказуючи, що тут йдеться про запис співвідношення між довжинами хвиль у спектрах випромінювання атомів хімічного елемента й атомним номером цього елемента.

Компоненти епонімічних термінів-словосполук другого типу (наприклад, *омічний контакт*, *коріолісове прискорення* тощо) об'єднуються синтаксичним зв'язком узгодження. Стрижневим компонентом тут виступає слово загальної лексики. Наприклад, термін *коріолісове*

прискорення означає прискорення тіла, що рухається з певною лінійною швидкістю в системі координат, яка обертається. Стрижневий компонент *прискорення* означає зміну швидкості, як за величиною, так і за напрямом у часі. Компонент *Коріолісове* уточнює, що зміна швидкості відбувається в системі координат, яка обертається з певною кутовою швидкістю.

Терміни третього типу (наприклад, *дистанційний амперметр*, *електростатичний вольтметр*, *вібраційний гальванометр* тощо) об'єднуються синтаксичним зв'язком узгодження. На відміну від першого, другого і п'ятого типів двокомпонентних складених епонімних термінів, стрижневим тут виступає компонент із прізвищевим елементом, наприклад, *гальванометр*, *амперметр*, *вольтметр* тощо. Зауважмо, що ці терміни більш віддалені від прізвищ, мають вищий ступінь абстракції. Залежний компонент словосполучки вказує на принцип дії або конструктивні особливості приладу. Такі терміни, утворені на основі складних епонімних термінів, будемо називати вторинними складеними епонімними термінами.

Терміни четвертого типу (наприклад, *гальванізація дотиканням* тощо) об'єднуються синтаксичним зв'язком узгодження. Стрижневим компонентом тут виступає епонім, а залежний уточнює спосіб виконання (*дотикання*, *занурення*).

Терміни п'ятого типу (наприклад, *Доплер-ефект*, *оже-електрон* тощо) також об'єднуються синтаксичним зв'язком узгодження. Стрижневим компонентом тут виступають одиниці загальної лексики, наприклад *ефект*, *частинка*, *газ* тощо. Прізвищевий компонент тут виконує уточнювальну функцію. Наприклад, у терміні *бозе-частинка* компонент *частинка* вказує на елементарну частинку, а прізвищевий компонент *бозе* уточнює, що ця частинка підпорядковується статистиці Бозе–Айнштайна і має ціле значення спіну.

Трикомпонентні складені епонімні терміни першого (прикметник + іменник + епонім у непрямому відмінку, наприклад: *квантова дужка Пуассона*, *класичний оператор Гамільтона*, *нестационарне рівняння Шредингера* тощо) і другого типу (іменник + іменник у непрямому відмінку + епонім-іменник у непрямому відмінку, наприклад: *рівняння стану Бертло*, *рівняння стану Ван дер Ваальса* тощо) об'єднуються синтаксичним зв'язком керування.

Багатокомпонентні складені епонімні терміни першого (іменник + прикметник у непрямому відмінку + іменник у непрямому відмінку + епонім-іменник у непрямому відмінку, наприклад: *закон чорного випромінювання Віна* тощо) і другого (складений епонімний термін + сполучник + прикметник у непрямому відмінку + іменник у непрямому

відмінку, наприклад: *гальванометр з магнетною стрілкою* тощо) типів об'єднуються комбінацією синтаксичних зв'язків керування й узгодження.

Стрижневими стають слова загальної лексики, наприклад: *закон, ефект, принцип, рівняння, сила, стала, формула, число* тощо. Розкриймо лексичне значення найчастіше вживаних стрижневих слів:

закон – об'єктивно існуючий, сталий і необхідний взаємозв'язок між предметами, явищами або процесами, що впливає з їхньої внутрішньої природи, сутності;

ефект – фізичне явище;

принцип – основне вихідне положення якої-небудь наукової системи, теорії, ідеологічного напрямку і т. ін. // Основний закон якої-небудь точної науки.

рівняння – рівність між двома функціями від однієї або кількох невідомих величин. якщо обидві частини рівності з однією або кількома буквами мають однакову числову величину не при всяких числових значеннях цих букв.

сила – фізична величина, що характеризує ступінь взаємодії тіл.

Епоніми тут розкривають значення стрижневих слів відповідно до контексту.

Для багатокomпонентних епонімних термінів характерною є кваліфікативна частина, наприклад, у терміні *Рівняння Шредингера*, *незалежне від часу* кваліфікативним є компонент *незалежне від часу*.

Серед складених епонімних термінів не виявлено словосполук з підрядним зв'язком прилягання.

Найчастіше імена науковців фігурують поряд зі словами «метод», «теорія», «рівняння», «теорема», «ефект», «прилад», «закон» тощо.

У роботі проаналізовано вибірку епонімних термінів із наукової, навчальної та довідкової фізичної літератури, що містить понад 1000 складених епонімів. На підставі цієї вибірки можна виділити найчастіше сполучувані з епонімами загальні терміни. Нижче наведемо перелік цих слів і кількість їхніх сполучень з епонімними термінами, погруповавши їх за такими типами:

1) **фізичні явища та процеси** – усього 180 словосполук, серед яких кількісно переважають такі загальні терміни:

закон (63 терміни), наприклад: *закон Авогадро, закон Амага, закон Амонтонна, закон Бойля-Маріотта, закон Ампера, закон Архімеда, закон Бугера-Ламберта-Бера, закон Біо-Савара-Лапласа, закон Брюстера, закон Бунзена-Роско* тощо.

Зауважмо, що за будовою терміни зі стрижневим словом **закон** належать до першого (іменник у називному відмінку + іменник-епонім у родовому відмінку) та другого (епонім-прикметник + іменник) типів.

Перший тип будови тут представляє 60 термінів, до другого типу належить тільки 3 терміни: айнштайнівські закони фотоефекту, кулонівський закон, кулонівський закон розсіювання.

ефект (33 терміни), наприклад: *ефект Джоуля-Томсона, ефект Доплера, ефект Зеемана, ефект Баркгаузена, ефект Керра, ефект Кнудсена, ефект Комптона, ефект Коттона-Мутона, ефект Месбауера, ефект Мі, ефект Оже, ефект Пащенко-Бака, ефект Пельтьє, ефект Тіндала, ефект Фарадея, ефект Голла, ефект Штарка* тощо.

Зауважмо, що серед термінів зі стрижневим словом **ефект** в опрацьованій літературі переважають терміни першого типу будови (іменник у називному відмінку + епонім-іменник у родовому відмінку). Їх серед вибірки є 32. Тільки один термін належить за будовою до другого типу – гальваномagnetні ефекти;

Звернімо увагу на походження і значення терміна **стала**: фізична величина, яка має незмінне значення за визначених обставин в обраній системі одиниць. Цей термін має синонім константа (від лат. constans – стала величина). Також протягом певного часу застосовували калькований термін постійна (рос. постоянная). Проте науковці дійшли висновку, що термін стала краще відображає суть описуваного поняття. Отже, розгляньмо епонімні терміни зі стрижневим елементом стала.

стала (15 термінів), наприклад: *емпірична стала Рідберга, стала Больцмана, стала Верде, стала Віна, стала Ойлера, стала Кера, стала Коттона-Мутона, стала Кюри, стала Планка, стала Рідберга, стала Рідберга-Ритца, стала Стефана, стала Стефана-Больцмана, стала Фермі, стала Голла*.

Усі терміни зі стрижневим компонентом **стала** за будовою належать до першого типу (іменник у називному відмінку + епонім-іменник у родовому відмінку).

Зауважмо, що лексема **стала** є рівнозначною лексемі **константа** й у будь-якому з поданих вище термінів ці терміноелементи є взаємозамінними. Терміноелемент **стала** має перевагу питомого походження, тому його частіше вживають у літературі.

сила (14 термінів), наприклад: *сила Ампера, ван дер ваальсові сили, коріолісова сила, кулонівська сила, лоренцова сила, сила Архімеда, сила Казимира, сила Кулона, сила Лоренца, сила Ньютона, сила Стокса, сили Ван дер Ваальса, електрорушійна сила Голла* тощо

Знову зауважмо, що серед термінів, які мають у своєму складі лексему **сила**, переважають терміни першого типу конструкції – їх є 10, натомість термінів другого типу всього 4.

Розкриємо дефініції стрижневих термінів (**закон, ефект, сила**) у поданих термінних словосполуках.

Закон – об’єктивно існуючий, сталий і необхідний взаємозв’язок між предметами, явищами або процесами, що впливає з їхньої внутрішньої природи, сутності (Великий тлумачний словник сучасної української мови, 2005, С. 302).

Із наведеної дефініції терміна **закон** легко побачити, що сполучення з епонімом конкретизує лексему «закон». Ця лексема в конкретних словосполуках лише вказує на обов’язковість певної події, процесу чи явища.

Лексему **ефект** словник тлумачить як *фізичне явище* (Великий тлумачний словник сучасної української мови, 2005, С. 268). У цьому випадку лексему «ефект» у складі термінної словосполуки відображено у визначеннях понять синонімом «явище», а прізвище науковця вказує на відкривача цього явища. Терміноелементи **ефект** і **явище** не є абсолютними синонімами, тому у цьому випадку науковці-фізики надають перевагу терміноелементу **ефект** як такому, що точніше передає суть поняття, наприклад, *явище Штарка* (3 випадки вживання) – *ефект Штарка* (78 випадків вживання).

Лексема **сила** означає: *міра механічної взаємодії між тілами* (Великий тлумачний словник сучасної української мови, 2005, С. 1120). У сполученні з епонімом ця лексема, як і попередні, утворює вираз із конкретним фізичним значенням.

Терміни зі стрижневим компонентом **стала** дуже виразно демонструють виявлену на попередніх прикладах закономірність, оскільки **стала** – числова величина, що має певну розмірність і числове значення. Прізвищевий компонент лише вказує на це числове значення й розмірність, а також на галузь застосування, наприклад, *стала Больцмана* означає фізичну величину, що визначає зв’язок між температурою та енергією. Компонент *стала* вказує на те, що це незмінна величина, а компонент *Больцман* говорить фахівцям про те, що цю сталу застосовують у статистичній фізиці і її експериментальне значення $1.3806488 \times 10^{-23} \text{ Дж} \cdot \text{К}^{-1}$.

2) **терміни зі стрижневим словом з галузі математики**. У вибірці є 361 такий термін. Серед них маємо такі стрижневі компоненти: **рівняння** (72 терміни), наприклад: *рівняння стану Вукаловича і Новікова, рівняння Томаса-Фермі, рівняння Фур’є для теплопровідності, рівняння Шредингера, рівняння Гіббса-Гельмгольца, рівняння Гіббса-Дюгема, рівняння Лоренца, рівняння Максвела, рівняння Менделєєва-Клапейрона, рівняння Ойлера, стаціонарне рівняння Шредингера, канонічні рівняння Гамільтона* тощо.

Серед термінів зі стрижневим компонентом **рівняння** 70 термінів належать до першого типу (іменник у називному відмінку + іменник-епонім у родовому відмінку) і лише 2 терміни (*Лагранжеве рівняння*, *ньютонівське рівняння руху*) мають будову другого типу (епонім-прикметник + іменник).

Також подамо кількісну характеристику термінів за кількістю компонентів. Серед термінів зі стрижневим компонентом **рівняння** є 28 двокомпонентних одиниць (*рівняння Шредингера*, *рівняння Лоренца*, *рівняння Максвелла* тощо), 39 трикомпонентних термінів (*амплітудне рівняння Шредингера*, *ітероване рівняння Дірака*, *канонічні рівняння Гамільтона*, *рівняння Гамільтона-Якобі* тощо) і 5 багатокomпонентних термінів (*класичне рівняння Гамільтона-Якобі*, *рівняння Шредингера для гармонічного осцилятора*, *незалежне від часу рівняння Шредингера*, *рівняння Лагранжа першого роду*, *рівняння Лагранжа другого роду*). Серед трикомпонентних термінів можна виділити терміни з двома прізвищевими компонентами (*рівняння Айніштайна-Гільберта*, *рівняння Бернуллі-Ойлера*, *рівняння Гамільтона-Якобі* тощо), яких є 13, і терміни з пояснювальною частиною (*амплітудне рівняння Шредингера*, *ітероване рівняння Дірака*, *канонічне рівняння Гамільтона* тощо), яких є 29.

Зі стрижневим компонентом **формула** – 52 терміни, наприклад: *формула Бальмера-Рідберга*, *формула Больцмана для ентропії*, *формула Борна*, *формула Брейта-Вігнера*, *формула Вайцзекера*, *формула Гел-Мана і Нішііджими*, *формула Гопкінсона*, *формула Дебая-Ланжевена*, *формула де Бройля*, *формула Деландра*, *формула Айніштайна*, *формула Жюрена*, *формула Клейна-Нішини*, *формула Лоренца-Лорентца*, *формула Найквіста*, *формула Планка*, *формула Пуазейля*, *айніштайнівська формула*, *емпірична формула Планка*, *інтерполяційна формула Планка*, *наближена формула Зоммерфельда*, *узагальнена формула Бальмера* тощо.

Серед термінів зі стрижневим словом **формула** переважає перший тип будови складеного епонімного терміна, натомість тут є лише один термін другого типу (*айніштайнівська формула*). Також зазначимо, що й поміж цих термінів є терміни з дво-, три- і багатокomпонентною будовою.

Зі стрижневим компонентом **число** – 10 термінів: *числа Кліффорда*, *число Авогадро*, *числа Бернуллі*, *число Лошмідта*, *число Маха*, *число Рейнольдса*, *число Струхаля*, *число Фарадея*, *число Фруда*.

Зауважмо, що всі терміни зі стрижневим словом **число** належать до першого типу (іменник у називному відмінку + іменник-епонім у родовому відмінку). Серед цих термінів існує правописна варіантність

(наприклад, *число Авогадро*, *число Авогадро*), пов'язана з упровадженням літери *г*.

Терміни з математичними компонентами *рівняння*, *формула*, *число* описувати не будемо, оскільки це потребує пояснень умовних позначень і математичних операторів, що виходить за межі цієї роботи.

До групи термінів зі стрижневим математичним компонентом віднесемо одиниці та методи вимірювання – 17 словосполук, що описують одиниці та методи вимірювання, серед яких найчастіше трапляються такі стрижневі слова:

метод (17 термінів): *гальванокаустичний метод*, *гайзенбергівський метод подання операторів*, *метод Вентцеля-Краммерса-Бріллюена*, *метод Гайтлера-Лондона*, *метод Гартрі-Фока*, *метод Джоуля-Томсона*, *метод Дірака*, *метод Ойлера в гідродинаміці*, *метод Лагранжа*, *метод Лауе*, *метод Монте-Карло*, *метод Томаса-Фермі*, *метод Фейнмана*, *метод Фока*, *метод Фур'є*, *метод Гартрі*, *метод Гартрі-Фока*.

Про будову цих складених епонімних термінів можна сказати, що більшість (17 термінів) належить до першого типу будови і лише 2 (*гальванокаустичний метод*, *Гайзенбергівський метод подання операторів*) – до другого типу. Інших типів, за винятком другого, у вибірці немає. Тут наявна варіантність у написанні термінів і синонімія.

градус – 4 терміни: *градус Кельвіна*, *градус Реомюра*, *градус Фаренгейта*, *градус Цельсія*.

Існують фізичні епонімні терміни з іншими математичними термінами як стрижневими словами. Зокрема, *теорема*, *нерівність*, *розподіл*, *статистика*, *наближення*, *оператор*, *матриця*, *множник*, *змінні*, *поліном* тощо.

Складені епонімні терміни зі стрижневим словом з галузі філософії

Таких термінів у вибірці виявлено 107. Подамо ці терміни за переважними стрижневими лексемами:

теорія (30 термінів): *електромагнітна теорія Томсона*, *електронна теорія Лоренца*, *елементарна квантова теорія ефекту Комптона*, *загальна теорія відносності Айнштайна-Гільберта*, *напівквантова теорія Бора*, *теорія атома Бора (теорія атома за Бором)*, *теорія Бора*, *теорія випромінювання Айнштайна*, *теорія відносності Айнштайна*, *теорія Гайтлера-Лондона*, *теорія Гамова*, *теорія де Бройля*, *теорія Дебая*, *теорія Дебая і Гюккеля*, *теорія Декарта*, *теорія Дірака*, *теорія електромагнітного поля Максвелла*, *теорія ефекту Штарка*, *теорія збурень Бріллюена-Вігнера*, *теорія збурень Релея-Шредінгера*, *теорія Кляйна-*

Гордона–Фока, теорія Комптона–Дебая, теорія Максвелла, теорія рядів Фур'є, теорія світла Айніштайна, теорія Томаса–Фермі, теорія Шредингера тощо.

Із поданого переліку випливає, що тут є епонімні терміни лише першого типу будови (іменник + епонім-іменник у родовому відмінку). Щодо кількості компонентів термінів, то тут є 10 двокомпонентних (теорія Гамова, теорія де Бройля, теорія Дебая тощо), 15 трикомпонентних (напівквантова теорія Бора, теорія атома Бора, теорія випромінювання Айнштайна тощо) і 5 чотирикомпонентних термінів (теорія атома за Бором, теорія електромагнітного поля Максвелла, теорія збурень Бріллюена–Вігнера, теорія збурень Релея–Шредингера, теорія Кляйна–Гордона–Фока).

принцип (24 терміни): *гайзенбергівський принцип, гайзенбергівський принцип невизначеності, комбінаційний принцип Рітца, принцип відносності Галілея, принцип відносності Айніштайна, принцип відповідності Бора, принцип Гюйгенса, принцип Гюйгенса–Френеля, принцип доповнювальності Бора, принцип заборони Паулі, принцип Ландау–Лі-Янга, принцип Ле-Шательє, принцип Мопертюї, принцип найменшої дії Гамільтона, принцип невизначеності Гайзенберга, принцип недосяжності абсолютного нуля температури Нернста, принцип Паулі, принцип Планка, принцип Ферма, принцип Франка–Кондона, принцип Френеля тощо.*

Із 24 термінів зі стрижневим компонентом **принцип** 22 належать до першого типу будови (іменник + епонім-іменник у родовому відмінку) і лише 2 (*гайзенбергівський принцип, гайзенбергівський принцип невизначеності*) – до другого типу. За кількістю компонентів 10 термінів належать до трикомпонентних, до двокомпонентних – також 10 термінів, решта 4 терміни мають більше трьох компонентів.

критерій (5 термінів): *критерій Грасгофа, критерій Нуссельта, критерій Пекле, критерій Прандтля, критерій Релея.*

Усі терміни зі стрижневим компонентом **критерій** є двокомпонентними й належать до першого типу будови.

проблема (5 термінів): *кеплерівська проблема, проблема «половинки» Томаса, проблема Кеплера, проблема Мілна, релятивістська проблема Кеплера.*

Серед термінів зі стрижневим словом **проблема** бачимо більшу різноманітність, ніж у попередньому випадку. Тут є терміни першого і другого типів будови (іменник + епонім-іменник у називному відмінку й епонім-прикметник + іменник відповідно), дво- і трикомпонентні терміни.

гіпотеза (4 терміни): *гіпотеза Гаудсміта і Юленбека, гіпотеза де Бройля, гіпотеза Дірака, гіпотеза Планка.*

Усі ці терміни належать до першого типу будови (іменник + епонім–іменник у родовому відмінку).

Є й інші, менш поширені стрижневі лексеми, наприклад: *умова, правило, формалізм, деїзм* тощо.

Термін *деїзм* означає філософське матеріалістичне вчення про загальну об'єктивну зумовленість явищ природи, суспільства і людської психіки, зокрема волі. Чимало філософів, починаючи від Аристотеля і закінчуючи Гегелем, висували свою концепцію деїзму. До нашої вибірки увійшло два терміни зі стрижневою лексемою *деїзм*: *деїзм Лапласа* і *лапласівський деїзм*. Ці терміни є синонімами і належать до першого (іменник + епонім–іменник у родовому відмінку) і другого (епонім–прикметник у називному відмінку + іменник у називному відмінку) типів будови складених епонімів.

Стрижнева лексема *формалізм* означає в нашому випадку формальну систему або навіть просто систему позначень. У досліджуваній вибірці є сім термінів із цим компонентом: *Гамільтонів формалізм, гамільтоновий формалізм, діраківський формалізм, Лягранжів формалізм, формалізм Лагранжа, формалізм Дірака, формалізм Гамільтона*. Усі ці терміни означають систему позначень, яку запровадили науковці, чий прізвища фігурують у епонімних термінах. Із семи складених епонімних термінів три належать до першого типу будови (іменник + епонім–іменник у родовому відмінку) і чотири – до другого (епонім–прикметник у називному відмінку + іменник у називному відмінку).

Складених епонімних термінів зі стрижневою лексемою *умова* в досліджуваній вибірці 15: *Льорентцова умова, умова Беннета-Будкера, умова Брега-Вульфа, умова Вульфа-Брега, умови Кармана-Борна, умова квантування Бора, умова Лагранжа-Гельмгольца, умова нормування Лоренца, умова синусів Аббе, умова частот Бора, умови ермітовості, умови квантування Бора-Зоммерфельда, Борова квантова умова, Борова частотна умова, Відероева умова*. З 15 термінів зі стрижневим словом *умова* 11 належать до першого типу будови (іменник + епонім–іменник у родовому відмінку) і 4 – до другого (епонім–прикметник у називному відмінку + іменник у називному відмінку). Зауважмо, що в цій групі термінів яскраво виявляється синонімія. Тут існують такі варіанти:

*умова Брега-Вульфа, умова Вульфа-Брега;
Льорентцова умова, умова нормування Лоренца;
умова квантування Бора, Борова квантова умова;
умова частот Бора, Борова частотна умова.*

Переважно ці варіанти представлено на рівні: епонімний термін першого типу будови – епонімний термін другого типу будови. Лише

одна варіантна пара (умова *Брега-Вульфа*, умова *Вульфа-Брега*) виникла шляхом перестановки прізвищевих компонентів. У ще одній парі (*Льорентцова умова*, умова *нормування Лоренца*) уведено кваліфікативний компонент (*нормування*).

25 складених епонімів вибірки об'єднує стрижнева лексема **правило**: *Маттісове правило*, *правило Вант-Гоффа*, *правило Вейля*, *правило Гайгера-Наттола*, *правило Гунда*, *правило Дюлонга і Пті*, *правило квантування Бора-Зоммерфельда*, *правила Кірхгофа*, *правило Кюри-Вульфа*, *правило Лапорта*, *правило Ленца*, *правило Льовишина*, *правило Максвелла*, *правило Прево*, *правило Престона*, *правило Стокса*, *правило Стокса для флюоресценції*, *правило сум Томаса-Райхе-Куна*, *правило фаз Гібса*, *правило частот Бора*, *Стоксове правило*, *Флемінгове правило*, *Амперове правило*, *Борове правило частот*, *Вант-Гоффове правило*.

Із 25 термінів зі стрижневим терміном **правило** 19 належать до першого типу будови (іменник + епонім-іменник у родовому відмінку), а 6 – до другого (епонім-прикметник у називному відмінку + іменник у називному відмінку).

У цій групі епонімних термінів також спостерігаємо синонімію та варіантність, так само, як і в термінах зі стрижневою лексемою *умова*. Переважно ці терміни є двокомпонентними. Серед них є 6 трикомпонентних термінів і 3 багатоконпонентні. Багатоконпонентні терміни містять уточнювальну частину.

Зауважмо, що серед цієї групи термінів поширені явища синонімії та варіантності.

Серед складених епонімних термінів є назви приладів. Переважно це складний епонімний термін і прикметник, що характеризує принцип дії приладу. Стрижневим словом у такому терміні зазвичай є складний термін з епонімним елементом. У досліджуваному матеріалі виявлено 22 такі словосполучення, які містять складні епонімні терміни.

До складу цих словосполук входять такі складні епонімні терміни: **гальванометр** (11 термінів), наприклад: *дзеркальний гальванометр*, *астатичний гальванометр*, *тангенс-гальванометр*, *балістичний гальванометр*, *вібраційний гальванометр*, *диференціальний гальванометр* тощо;

амперметр (5 термінів): *дистанційний амперметр*, *індукційний амперметр*, *магнітоелектричний амперметр*, *термоелектричний амперметр*, *електродинамічний амперметр*;

вольтметр (4 терміни): *амплітудний вольтметр*, *індукційний вольтметр*, *синхронний вольтметр*, *електростатичний вольтметр*.

Окремо виділимо складені епонімні терміни, у яких епонімний елемент є прикметником. У джерелах виявлено 11 таких словосполук: *рентгенівська трубка, рентгенівська дефектоскопія, рентгенівська мікроскопія, рентгенівський аналіз, рентгенівський золотір, рентгенівський сепаратор, гальванічний елемент, Гейтерівський лічильник, вольто-додатковий трансформатор, вольтопонижувальний трансформатор, фарадеївський циліндр*.

Ми розглянули сполучуваність компонентів складних та складених епонімних термінів, визначили основні типи складених епонімних термінів за будовою та основні групи складених епонімів за належністю стрижневої неспривницевої лексеми до певної галузі людського знання, описали різні типи будови складених епонімів, визначили характерну сполучуваність епонімного компонента з міжнародними терміноелементами й проаналізували кількість сполук із різними елементами у відсотках. Унаслідок цього аналізу виявлено найхарактерніші міжнародні терміноелементи, які сполучаються з епонімними компонентами, а також частотність їхньої сполучуваності.

Розглянувши сполучуваність епонімних термінів, доходимо висновку, що серед назв фізичних явищ та процесів найчастіше прізвищеві компоненти поєднуються зі словами **закон, ефект, сила, стала**. Найчисельніша група прізвищ науковців поєднується зі стрижневим словом **закон**. Найменшу кількість термінів знаходимо зі стрижневими компонентами **елемент, лічильник, апарат** тощо.

Серед математичних термінів стрижневими словами фізичних епонімних термінів є *рівняння, формула, число, теорема, нерівність, розподіл, статистика, наближення, оператор, матриця, множник, змінні, поліном* тощо.

Аналізуючи складні та складені епонімні терміни за будовою, з'ясували, що в усіх тематичних групах складених епонімних термінів переважає перший тип будови (іменник + епонім-іменник у родовому відмінку), з інших типів будови поширений другий (епонім-прикметник + іменник). Також на основі досліджуваного матеріалу дійшли висновку, що двокомпонентні епонімні терміни першого і другого типів будови є взаємозамінними. Кількісна перевага епонімних термінів першого типу будови спричинена зовнішніми, зокрема екстралінгвальними, чинниками.

3.3 Варіантність фізичних епонімних термінів

Розгляньмо також варіантність фізичних епонімних термінів. Серед науковців немає одностайності в трактуванні поняття *варіант*.

Традиційно термінологи трактують варіантність у термінології як явище надлишкове, але вони також визнають наявність варіантних термінів на різних етапах формування терміної лексики тієї чи іншої галузі, особливо в епоху становлення національної термінології, а також у період виникнення нових напрямів у науці. Поява варіантних термінів, конкуренція між ними за місце в науковій термінології – це показник постійного розвитку мови і її тяжіння до досконалості. У науковій літературі до цього часу залишається дискусійним питання про співвідношення синонімії та варіантності як у літературній мові, так і в термінології. У термінологічних працях можна виділити три основні погляди на цю проблему:

1. Варіантність є виявом синонімії (С. З. Булик-Верхола, І. М. Кочан, Н. В. Місник, Н. О. Яценко).

2. Синонімія є виявом варіантності, тому синонімами називають лексичні варіанти поряд із фонетичними, словотвірними та іншими варіантами (Малевиц, 2002, С. 66).

3. Варіантність та синонімію розглядають як окремі явища Л. Г. Боярова, С. І. Дорошенко, Л. В. Козак, О. В. Литвин, Г. П. Мацюк, С. В. Овсейчик, Т. І. Панько, О. І. Радченко, В. В. Чумак. У нашому дослідженні будемо дотримуватися цього погляду й розрізнятимемо синонімію й варіантність.

Намагаючись розмежувати варіанти й синоніми, деякі дослідники зараховують до варіантів лише однокореневі утворення, семантична близькість яких ґрунтується на тотожності граматичної функції. Виділяючи словотвірні чи морфологічні варіанти як явища, пов'язані із тотожністю одиниці, не враховують структури цих одиниць, а саме того, що однокореневі одиниці, навіть ідентичні за своїм значенням, не можуть бути варіантами того самого слова вже тому, що їх утворено за допомогою словотворення, тобто основного способу творення слів у мові (Кочан, 1987, С. 14). Подамо приклади синонімії і варіантності: *верньєр* і *ноніус*, *класична механіка* і *механіка Ньютон*а – синоніми, а *кіт Шрединґера*, *Шрединґерів кіт*, *шрединґерівський кіт* – варіанти.

Під варіантністю у мовознавстві розуміють асиметричність знаку і значення. Довільний зв'язок між планом вираження і планом змісту мовної одиниці є основою для варіювання одного з них за умови сталості другого. Терміни-варіанти розуміємо як спільнокореневі мовні

одиниці з однаковим планом змісту, що мають певні відмінності в плані вираження. Тобто варіювання терміна розглядатимемо як модифікацію його знакової форми в межах одного номінанта.

Слідом за О. О. Тараненком Л. Г. Боярова виділяє 5 різновидів варіантних форм науково-технічних термінів: 1) акцентні варіанти; 2) фонематичні варіанти; 3) морфологічні (родові) варіанти; 4) словотворчі варіанти; 5) комбіновані варіанти (Боярова, 2006, С. 22).

Проаналізуємо нашу вибірку щодо існування серед фізичних епонімних термінів варіантності цих п'яти різновидів.

1. Акцентні варіанти виникають у разі, коли наголос втрачає свою властивість розрізняти значення слів. Серед фізичних епонімних термінів це явище переважно пов'язане з термінами, утвореними від прізвища індійського науковця Шат'єндраната Б'озе, яке часто акцентують як Бозе́. Таких акцентних варіантів у нашій вибірці бачимо 7: *б'озе-газ* – *бозе́-газ*; *б'озе-конденсат* – *бозе́-конденсат*; *б'озе-оператор* – *бозе́-оператор*; *б'озе-рідина* – *бозе́-рідина*; *б'озе-частинка* – *бозе́-частинка*; *газ Б'озе* – *газ Бозе́*; *частинка Б'озе* – *частинка Бозе́*. Також подібні випадки спостерігаємо з іншими термінами, що містять терміноелемент *бозе*. Ці терміни розглянемо як комбіновані варіанти.

2. Фонематичні варіанти. Як стверджує Л. Г. Боярова, цей різновид варіації полягає в тому, що фонема втрачає фонологічне протиставлення, зберігаючи свої фізіолого-акустичні ознаки й маючи дистинктивне значення, а отже, не виконує смислорозрізнявальної функції (Боярова, 2006, С. 23). Аналізуючи досліджувану вибірку, виявляємо 50 прикладів цього різновиду варіантності. Зазначмо такі моменти, характерні для цього різновиду варіантності:

- фонематичні варіанти виникають переважно в чужомовних термінах, наприклад: *градус Кельвіна* – *градус Кельвіна*, *інтеграл Фур'є* – *інтеграл Фур'є*;
- фонематичні варіанти виникають переважно у прізвищевих компонентах епонімних термінів, наприклад: *рівняння Лапласа* – *рівняння Ляпласа*, *контур Лоренца* – *контур Льоренца*.

3. Морфологічні (родові) варіанти стосуються модифікації плану вираження, того компонента терміна, який має граматичне значення. В аналізованих мовних одиницях це закінчення. Варіювання закінчення зумовлює зміну форми роду терміна, що, у свою чергу, змінює тип відміни й характер узгодження із цим словом. У нашій вибірці зафіксовано лише один такий варіант: *фарад* – *фарада*. Хоч це не зафіксовано у джерелах нашого дослідження, але ми можемо зробити припущення, що цей різновид варіантності також поширюється на частинні одиниці електричної ємності: *пікофарад* – *пікофарада*, *нанофарад* – *нанофарада*

тощо. Усі виявлені приклади – однокореневі терміни, що походять від одного епоніма.

4. **Словотворчі варіанти.** Ці форми одного терміна різняться морфемною структурою за умови спільності кореня, лексичного та граматичного значень. Дискусійним у сучасній лінгвістиці є питання про синонімію словотвірного рівня. По-перше, у поняття «словотвірна (дериваційна) синонімія» учені вкладають неоднаковий зміст. Одним із перших це явище описав І. І. Ковалик. Словотвірними синонімами він вважав деривати з однаковою словотвірною основою, оформлені за допомогою різних словотворчих засобів (Ковалик, 2007, с. 21). У його концепції словотвірної синонімії основний її тип становить суфіксальна синонімія, або синонімія словотворчих суфіксів. І. І. Ковалик розширив поняття словотвірної синонімії, додавши, що вона «властива... й словотвірним компонентам похідних слів – афіксам (суфіксам і префіксам) та кореням» (Ковалик, 2007, С. 47). В українському мовознавстві Л. О. Родніна дослідила словотвірну синонімію у зв'язку з вивченням лексичної синонімії, зокрема синонімічних відношень між спільнокореновими лексемами з різними словотворчими афіксами. Синонімію словотворчих афіксів дослідили О. К. Безпояско та К. Г. Городенська у монографії «Морфеміка української мови» (Безпояско, 1987). Спеціальним дослідженням синонімії словотворчих суфіксів та префіксів у українській мові є дисертаційна праця Т. А. Івасишиної «Синонімія словотворчих афіксів» (Київ, 1999). Словотвірну синонімію Т. А. Івасишина тлумачить як відношення між словотворчими афіксами. На відміну від Т. А. Івасишиної, Т. П. Вільчинська вважає, що «словотвірні синоніми – це передусім деривати, а не афікси» (Вільчинська, 2002, С. 205). Крім словотвірних синонімів Т. П. Вільчинська виокремлює словотвірні варіанти, які, на її думку, «також характеризуються тотожною лексичною і словотвірною семантикою компонентів і представлені спільнокореновими словами» (Вільчинська, 2002, С. 205). Вона зазначає, що, з'ясовуючи суть понять «словотвірна синонімія» і «словотвірна варіантність», не можна обійтися без поняття «синонімічні словотворчі засоби». Проаналізувавши співвідношення спільнокоренових прикметників української мови, І. Т. Вербовська дійшла висновку, що «в межах системи словотвору синонімія – явище специфічне, двопланове (дворівневе)», що словотвірними синонімами можуть бути і словотворчі афікси, і спільнокореневі похідні (Вербовська, 2002, С. 169). Її концепція словотвірної синонімії не збігається з концепцією І. І. Ковалика. Вона пропонує своє розширене визначення терміна «словотвірні синоніми», яке поєднує афіксо- та основоцентричний підходи до вивчення словотвору.

У сучасній лінгвістиці словотвірні синоніми протиставляють передусім словотвірним варіантам. Поняття словотвірного варіанта в українській дериватології ґрунтується на дефініції варіанта, що означає видозміну мовної одиниці в певному аспекті (фонемному, морфемному, щодо місця наголосу, парадигми відмінювання, порядку слів та ін.), яка не порушує принцип її тотожності. Відповідно, словотвірними варіантами треба вважати модифікації форми того самого деривата в межах спільного словотвірного значення. О. В. Рембецька вважає, що «словотвірні варіанти – це спільнокореневі одиниці, що передають те саме поняття, розрізняються формою словотворчих афіксів у межах спільного словотвірного значення та є формами тієї самої одиниці» (Рембецька, 2005, С. 313).

По-друге, те саме мовне явище називають по-різному: «словотвірні (дериваційні) синоніми», «словотворчі синоніми», «морфологічні синоніми», «дериваційно-морфологічні варіанти», «словотвірні (дериваційні) варіанти», «дублети», «паралельні похідні (утворення)», «спільнокореневі синоніми» тощо. Дискусійним є визначення статусу (синоніми чи варіанти) частково подібних за формою вираження термінів, що різняться лише якоюсь частиною. Довгий час існувала думка, що між однокореновими утвореннями з тим самим значенням не може бути зв'язків синонімного плану, бо подібні утворення є не окремими самостійними словами, а словотвірними варіантами слів (О. С. Ахманова, О. І. Смирницький).

У цьому дослідженні йдеться про терміни. Термін може бути і словом, і словосполученням. Це дає нам можливість трактувати словосполучення із зміненим прізвищевим компонентом як словотвірні варіанти. У нашому випадку терміни на зразок *закон Ньютона*, *ньютонів закон*, *ньютонівський закон* не мають різних дефініцій, тому вони не є самостійними одиницями, а лише варіантами.

До словотвірних варіантів належать терміни-словосполучення з прізвищевим компонентом, що виникли внаслідок зміни морфолого-синтаксичних відношень між компонентами й відрізняються синтаксичною моделлю утворення. Синтаксичні конструкції представлено морфолого-синтаксичними парами двох типів: тип 1 (іменник у називному відмінку + епонім-іменник у родовому відмінку) – тип 2 (епонімний прикметник + іменник). Зауважимо, що епонімний прикметник може мати суфікси *-ов-*, *-ів-* (*-їв-*), *-ев-* (*-єв-*) та *-івськ-*, наприклад: *індекси Міллера* – *міллерівські індекси*, *ефект Доплера* – *доплерівський ефект* – *Доплерів ефект*, *закон Ньютона* – *Ньютонів закон* – *ньютонівський закон*.

Тут бачимо варіантні ряди з двох чи трьох термінів, наприклад: *статистика Бозе-Айніштайна, бозе-айніштайнівська статистика; закони Ньютона, ньютонівські закони, Ньютонові закони; представлення Гайзенберга, Гайзенбергівське представлення; кіт Шредингера, Шредингерів кіт, шредингерівський кіт; рівняння Лагранжа, Лагранжеве рівняння; сила Кулона, Кулонова сила, кулонівська сила; сили Ван дер Ваальса, ван дер ваальсові сили, ван дер ваальсівські сили тощо.*

Таких варіантних груп є багато. Майже від кожного прізвища науковця можна утворити відносний і присвійний (за формою) прикметники, наприклад: *Кулон – кулонівський, Кулонів, Лаплас – лапласівський, Лапласів, Ньютон – ньютонівський, ньютонівий, Ньютонів тощо.*

Найпродуктивнішим є суфіксальний спосіб утворення словотворчих варіантів. Водночас найбільш уживаними є словотворчі суфікси *-ів-, -івськ-* та їхні аломорфи. Необхідно ще раз зазначити, що довільне вживання таких варіантів термінів є, на нашу думку, неприпустимим. Адже в інших царинах ми чітко розрізняємо вирази, наприклад, *Шевченкова поезія і шевченківське свято*. Тому й у фізичній термінології потрібно запровадити критерії розмежування для вживання присвійних (за формою) і відносних прикметників.

Другим способом утворення варіантності є словоскладання, наприклад: *ефект Комптона, комптон-ефект; частинка Фермі, фермі-частинка; частинка Бозе, бозе-частинка; рекомбінація Оже, оже-рекомбінація тощо*. Цей спосіб менш продуктивний, ніж утворення прикметників від прізвища науковця.

5) Комбінована варіантність полягає у поєднанні в термінах описаних вище різновидів варіантності. Найхарактернішим є поєднання акцентного і фонематичного різновидів варіантності, наприклад: *статистика Бóзе-Ейніштейна, статистика Бозé-Ейніштейна, статистика Бóзе-Айніштайна, статистика Бозé-Айніштайна тощо*. Поєднання акцентного і словотворчого різновидів варіантності утворює, наприклад, такі пари: *частинки Бóзе, частинки Бозé, бóзе-частинки, бозé-частинки тощо*.

Поєднання фонематичного і словотворчого, фонематичного та морфологічного різновидів варіантності в досліджуваній вибірці не виявлено. На підставі непоширеності морфологічного різновиду варіантності серед фізичних епонімних термінів можемо припустити, що поєднання таких різновидів є нехарактерним для українських фізичних епонімних термінів.

Аналіз варіантних форм фізичних термінів-епонімів із досліджуваної вибірки дає змогу констатувати, що значна їхня частина виникла через різні модифікації прізвищ іноземних науковців. Велику кількість варіантів чужомовних прізвищ можна пояснити такими причинами: 1) запозиченням прізвищового компонента з кількох мов-продуцентів; 2) впливом мови-посередника; 3) виявом тенденції до полегшення артикуляції та милозвучності; 4) непослідовністю в передаванні звуків, не властивих українській мові. Л. Г. Боярова у статті «Варіантні одиниці в українській науково-технічній термінології» зазначає такі причини, які зумовлюють виникнення варіантних форм українських термінів: 1) умови білінгвізму; 2) пошуки форм термінів, ідентичних системі української мови; 3) зміна продуктивності словотвірних моделей; 4) вияв тенденції до милозвучності терміна; 5) вплив територіальних діалектів (Боярова, 2006, С. 23).

Як видно з попереднього аналізу, серед фізичних термінів-епонімів провідну роль відіграють фонематичні варіанти іноземних прізвищ (прізвищевих компонентів). Збільшення кількості таких варіантів можна пояснити насамперед переосмисленням засобів і шляхів фонетичної адаптації іноземних прізвищ.

Назагал варіантність у термінології є небажаним явищем, але позбутися її неможливо. Її можна лише частково усунути під час лінгвістичного уніфікування термінології.

3.4 Синонімія епонімних термінів

Синонімію досліджувало багато науковців, точилися дискусії щодо її ролі в термінології загалом. У сучасних термінознавчих дослідженнях (Дзюба, Лінгвістика, 2010, С. 58–64; Кочан, 1992, С. 32–34 та ін.) визнають, що синонімія поширена в термінних системах різних галузей знань. Тому це явище займає одне з центральних місць у термінознавстві. Сучасне термінознавство говорить про природність і неминучість синонімних відношень між термінами як вияв законів розвитку мови. У той же час Т. І. Панько у публікації «Від терміна до системи» зазначає, що «використання кількох лексичних одиниць для найменування одного поняття є однією з основних і найважливіших проблем термінознавства» (Панько, 1979, С. 106). Більшість науковців стверджує, що для термінних систем явище синонімії має негативний характер, це навіть відображено в настановчих документах зі стандартизації термінології і в Україні, і в усьому світі.

Дослідження з різних галузей науки, видання значної кількості термінологічних словників доводять, що синонімія властива різним галузям науково-технічної термінології на всіх етапах розвитку (Панько, 1979, С. 100). Синонімні та варіантні терміни й боротьба між ними за місце в науковій термінології є показником її постійного розвитку. Поряд із загальноновизнаною тезою про шкідливість синонімів для термінології вже традиційною стала теза про синонімію як невід'ємну ознаку терміної лексики (Панько, 1979, С. 101).

Так само і явище синонімії має місце у фізичній термінології. Яскраво це явище помітне на рівні термінів із прізвищевими компонентами (епонімів). Характерною ознакою для синонімії фізичних термінів–епонімів є те, що вона поширюється лише на складені епоніми, тобто одним терміном у синонімній парі чи синонімному ряді обов'язково є складений епонім. Другою характерною ознакою синонімії є наявність лише абсолютних синонімів, що свідчить про дотримання вимог точності під час творення фізичних термінів.

Н. А. Цимбал у статті «Ономасіологічний погляд на термінотворення в органічній хімії» зазначає, що синонімія в термінології зумовлена як мовними, так і позамовними чинниками:

- 1) постійним розвитком наук, що супроводжується появою нових понять та бажанням дати кожному поняттю найточнішу номінацію;
- 2) неуніфікованістю термінології;
- 3) наявністю застарілих назв, які функціонують паралельно з новими;
- 4) відродженням вдалих термінів, що з певних причин не використовували протягом якогось часу;
- 5) паралельним уживанням запозиченого й автохтонного термінів;
- 6) необхідністю мовної економії, що породжує синонімію різних структурних рівнів;
- 7) номінацією того самого поняття різними науковими школами;
- 8) необхідністю номінації за кількома номінативними типами та ін. (Цимбал, 2003, С. 188).

При цьому явище синонімії серед епонімів буває двох типів: синонімія між термінами з прізвищевими компонентами і синонімія між термінами із прізвищевими компонентами і термінами без цих компонентів.

М. М. Дзюба в публікації «Проблеми епонімічної синонімії в українській науковій термінології» пропонує позначати явище синонімії спеціальних найменувань відономастичного походження терміном епонімічна синонімія (Дзюба, 2010, С. 59). Під епонімною синонімією

розуміємо наявність кількох відмінних за формою вираження, але співвідносних з тим самим денотатом спеціальних знаків, у складі хоча б одного з яких наявний компонент-епонім.

У досліджуваній вибірці з 2250 термінів є 60 синонімних рядів обох типів, до яких входить 128 термінних одиниць, що дає змогу стверджувати про поширеність абсолютної синонімії серед термінів-епонімів.

Розглянемо ці два типи синонімії відношень кожний окремо і спробуємо з'ясувати причини, способи виникнення синонімії у термінній системі фізики та наслідки існування такої синонімії.

3.4.1 Синонімія між епонімними термінами

Традиційно явище синонімії в термінології трактують як негативне (Лепеха, 2000, С. 8).

Розгляньмо явище синонімії між термінами, кожен з яких містить прізвищевий компонент. Переважно це складені епоніми або хоча б один термін із синонімного ряду чи синонімною пари є складеним епонімом. У цій групі виділяємо лексичні, синтаксичні, морфолого-синтаксичні й лексико-синтаксичні синоніми.

До лексичних синонімів належать:

1) терміни – словосполуки, до складу яких входить той самий епонімний компонент і різні загальні лексеми, як міжнародні, так і питоמו українські; слова, які називають науковий об'єкт за різними ознаками, наприклад, *витратомір Вентурі – трубка Вентурі, штифт Нернста – лампа Нернста, рівняння Пуазейля – закон Пуазейля*. Покажемо на кількох прикладах, що ці терміни позначають одне й те саме поняття. Наприклад, закон Пуазейля – фізичний закон, що встановлює для ламінарної течії зв'язок між середньою швидкістю протікання рідини (або витратою) через капіляр та в'язкістю флюїду залежно від перепаду тиску. Рівняння також відоме як закон Гагена-Пуазейля або рівняння Пуазейля. Трубка Вентурі – пристрій для звуження перерізу потоку, що має вхідну частину, виконану у вигляді конуса (конфузор), середню циліндричну частину (горловину) і вихідну конусну частину (дифузор). Інакше цей пристрій називають витратоміром Вентурі.

2) також лексична синонімія виявляється в паралельному вживанні компонента загальної лексики і його умотивованішого відповідника. Таким відповідником може бути мовна одиниця різної будови: композит (*дзеркало Френеля – бідзеркало Френеля*) чи словосполуки (*лічильник Гейгера – лічильна трубка Гейгера, формула Віна – закон*

зміщення Віна). Покажемо на прикладі, що ці терміни позначають те саме поняття: дзеркала Френеля або бідзеркала Френеля – оптичний прилад, запропонований у 1816 р. Огюстеном Жаном Френелем для спостереження явища інтерференції когерентних світлових хвиль. У цьому типі лексичної синонімії знаходимо наявні кількісно відмінні загальнолексичні компоненти в синонімних термінах-словосполучках. Тут один із термінів-синонімів має у своєму складі додатковий компонент, який уточнює значення номінованого поняття, наприклад, *рівень Фермі – енергетичний рівень Фермі*;

3) термінні словосполучки, які відрізняються прізвищевими компонентами. До складу термінів можуть входити прізвища всіх науковців, причетних до відкриття, або тільки окремі власні назви, наприклад, *закон Біо-Савара-Лапласа – закон Біо-Савара, закон Гагена-Пуазейля – закон Пуазейля*. Також прізвищевими компонентами термінів-словосполук виступають прізвища різних осіб, які були причетні до наукового відкриття (часто в різний час і в різних країнах), наприклад, *інтерферометр Цендера-Маха – інтерферометр Рождественського*. Ось ще один приклад: *закон Біо-Савара-Лапласа – закон*, який визначає магнетну індукцію навколо провідника, в якому протікає електричний струм. Початково Жан-Батіст Біо і Фелікс Савар на підставі своїх експериментів сформулювали закон, що визначав напруженість магнетного поля навколо прямолінійного дуже довгого провідника зі струмом. Цей закон називають *законом Біо-Савара*. П'єр-Симон Лаплас узагальнив результати Біо та Савара, сформулювавши закон, який визначав напруженість магнетного поля в будь-якій точці навколо контура зі струмом довільної форми.

4) прості похідні епонімні терміни, утворені від різних антропонімів, наприклад, *верньєр* (від прізвища французького науковця П. Верньє) і *ноніус* (від прізвища португальського математика Т. Нуньєса). Ноніус або верньєр (рос. *верньєр*, англ. *vernier*, нім. *Nonius*) – це 1. Прилад для відліку довжин і кутів, відліковий пристрій для кругових і лінійних шкал. 2. Додаткова шкала у вимірювальних засобах для відліку часток поділок основної шкали.

5) у синонімний ряд входять термінні словосполучки, які відрізняються між собою або загальним, або прізвищевим компонентом, наприклад: *закон Пуазейля, рівняння Пуазейля, закон Пуазейля-Гагена, формула Пуазейля*.

Семантичну спільність синонімних термінів, які відрізняються прізвищевими компонентами (компонентами термінних словосполук є прізвища різних осіб, які були причетні до наукового відкриття, або

прості епоніми є наслідком метонімічного перенесення різних антропонімів), виявляємо тільки порівнянням відповідних означень.

Морфолого-синтаксична синонімія епонімних термінів виявляється в чергуванні повної і короткої форм термінної словосполуки. До морфолого-синтаксичних синонімів належать синонімічні відповідники епонімних термінів, які виникли на основі поширених мовних способів творення коротких форм терміна. До таких належать:

- лексичне скорочення,
- скорочення засобами словотворення,
- лексико-словотвірне скорочення,
- скорочення засобами символіки.

Лексичне скорочення полягає в заміні складного епоніма простим, співвідносним за твірною основою, наприклад: *посудина Дьюара – дьюар, призма Ніколя – ніколь*.

Скорочуючи, використовують такі способи словотвору:

- афіксальний спосіб (*голдстоунівський ферміон – голдстино*);
- словоскладання (основоскладання): *ваги Ампера – Ампер-ваги, ефект Комптона – Комптон-ефект, рентгенівський структурний аналіз – рентгеноструктурний аналіз*;
- ініціальна аббревіація (*вольт-амперна характеристика – ВАХ, вольт-ампер реактивний – ВАР*);
- змішана аббревіація (*модель Бардіна-Купера-Шріффера – модель БКШ*).

Лексико-словотвірне скорочення полягає в поєднанні випадання слова у словосполучі та аббревіації (*теорія надпровідності Гінзбурга-Ландау-Абрикосова-Горькова – ГЛАГ-теорія*). До речі, цей термін має ширший синонімічний ряд: *теорія надпровідності Гінзбурга-Ландау-Абрикосова-Горькова – ГЛАГ-теорія – теорія надпровідності Гінзбурга-Ландау – теорія Гінзбурга-Ландау*.

Скорочення засобами символіки полягає в заміні прізвищового компонента на прийнятий у науці символ, наприклад: *число Маха – М-число*.

Лексико-синтаксичні синоніми відображено синонімією варіативних найменувань, відмінних на різних мовних рівнях:

а) різняться непрізвищевими компонентами (наприклад власний – запозичений; слово, що позначає загальне поняття, – більш умотивований відповідник), способом погодження компонентів у конструкціях (керування – узгодження) та кількістю прізвищевих компонентів, наприклад: *діелектрики Мотта-Хаббата – моттівські діелектрики*;

б) мають відмінні загальні (непрізвищеві) компоненти словосполук і спосіб їхнього погодження: *ефект Комптона* – *комptonівське розсіяння*.

Часто фізичні епонімні терміни утворюють синонімно-варіантні групи. Це – групи термінів на позначення одного поняття, до яких входять варіанти і синоніми, наприклад:

гайзенбертівське представлення = *представлення Гайзенберга* = *картина Гайзенберга* = *гайзенбертівське зображення* = *гайзенбертівське подання*;

закон Айніштайна для явища фотоефекту = *закон Айніштайна для фотоефекту* = *айніштайнівський закон фотоефекту*;

картина Шредингера = *представлення Шредингера* = *шредингеровське представлення* = *шредингеровське зображення* = *шредингеровське подання* тощо.

В усіх цих синонімних рядах прикметники є відносними. Якщо простежити вживання цих термінів у літературі, то побачимо повну безсистемність використання тих чи інших синонімів. На підставі цього можемо стверджувати, що такий вид синонімії виник суто зі стилістичних причин для урізноманітнення мови наукової та навчальної літератури.

Можна виокремити таку синонімію, за якої змінюється загальний (непрізвищевий) компонент складеного епоніма. Таких синонімних рядів у вибірці є 13:

бозе-айніштайнівська конденсація = *явище бозе-айніштайнівської конденсації*;

бозони = *бозе-частинки* = *частинки Бозе*;

Гаусівська крива = *Гаусівський контур*;

ефект Штарка = *явище Штарка*;

інтеграл Ейрі = *функція Ейрі*;

ефект Комптона = *комpton-ефект* = *явище Комптона*;

лембівське зміщення = *лембівський зсув*;

лоренцівська крива = *лоренцівський контур*;

раманівське розсіяння = *ефект Рамана*;

стала Планка = *константа Планка*;

стала Рідберга = *константа Рідберга*;

теорема Томаса-Райхе-Куна = *правило сум Томаса-Райхе-Куна*;

ферміони = *фермі-частинки* = *частинки Фермі*.

Щодо наведених вище синонімних рядів, то можна стверджувати, що частина їх виникла зі стилістичною метою на ґрунті синонімії загальних компонентів складених термінів, особливо питомий – міжнародний або запозичений, наприклад: *стала* – *константа*, *ефект* –

явище тощо. Це класичний випадок семантико-стилістичної синонімії, описаної в підручнику «Сучасна українська літературна мова. Кн. 5. Стилїстика» (1973, С. 540). Деякі випадки містять уточнення, тобто термін-синонім уточнює суть фізичного явища. Це видно в багатьох синонімних парах, наприклад: *теорема Томаса-Райхе-Куна* = *правило сум Томаса-Райхе-Куна*, *раманівське розсіяння* = *ефект Рамана*. Щодо решти випадків (*Гаусівська крива* = *Гаусівський контур*, *бозони* = *бозе-частинки* = *частинки Бозе*, *ферміони* = *фермі-частинки* = *частинки Фермі*, *лембівське зміщення* = *лембівський зсув*, *інтеграл Ейрі* = *функція Ейрі*), то тут синонімія виникла завдяки кільком чинникам:

- 1) під впливом закону економії мовних засобів, що можна виявити в досліджуваній літературі, стежачи за виникненням певних термінів: *частинки Бозе* → *бозе-частинки* → *бозони*, *частинки Фермі* → *фермі-частинки* → *ферміони*;
- 2) унаслідок неусталеності нових термінів виникають синонімні пари на зразок: *Гаусівська крива* = *Гаусівський контур*, *лембівське зміщення* = *лембівський зсув*, *інтеграл Ейрі* = *функція Ейрі*.

Крім того, існують синонімні пари «простий епонім – складений епонім». У джерельному матеріалі виявлено дві такі пари. У цих пар складений епонім містить базовий термін *функція*. Це такі пари:

функція Гамільтона – *гамільтоніан*;

функція Лагранжа – *Лагранжіан*.

Щоб довести синонімність цих термінів, наведемо дефініції цих простих і складних епонімів:

функція Гамільтона $H(q_1, \dots, q_s; p_1, \dots, p_s; t)$ – це вираз виду

$$H = \sum_{s=1}^s p_i \dot{q}_i - L$$

Функцію Гамільтона також називають *гамільтоніаном*;

Лагранжіан – різниця кінетичної T і потенціальної U енергій системи;

функція Лагранжа – різниця кінетичної T і потенціальної U енергій системи.

Усі епоніми в цих парах безпосередньо пов'язані з математичною термінологією. Такі синонімні пари виникли внаслідок дії принципу економії мовних засобів. Усі вони є запозиченими з англійської мови, у якій, власне, і спрацювала економія мовних засобів, а саме: англійська термінна словосполука *Hamiltonian (Lagrangian, Laplassian) function* втратила компонент *function* і перетворилося на *Hamiltonian (Lagrangian, Laplassian)*. Варто зауважити, що англійська форма *Hamiltonian (Lagrangian, Laplassian)* відповідає українській формі

присвійного прикметника (Гамільтонів, Лагранжів, Лапласів). У цій формі термін трансформовано російською мовою, а через неї – українською.

Крім того, виділимо дві аналогічні пари, які виникли порівняно недавно внаслідок дії принципу економії мовних засобів: *бозони* = *бозе-частинки*, *ферміони* = *фермі-частинки*.

Синонімія між епонімами – доволі важливе й поширене явище у фізичній термінології. Досліджуючи синонімію, можна спостерігати зміни способів термінотворення і, як наслідок, – зміни зовнішніх форм термінів. Наприклад, першими в синонімному ряді з'являються терміни-словосполучення *частинки Бозе*, *частинки Фермі*, згодом вони перетворюються на *бозе-частинки*, *фермі-частинки*, тобто активним способом термінотворення стає словоскладання. Далі активізується міжнародний терміноелемент *йон*, унаслідок чого виникли проміжні варіанти *бозе-йони*, *фермі-йони*, яких не зафіксовано в досліджуваній літературі. На найпізнішому етапі термінотворення відбулося формування нового терміна-синоніма контамінацією.

Досліджуючи синонімію, можна побачити галузі фізики з іще не усталеною термінологією, скеровувати розвиток тієї чи іншої термінової підсистеми фізичної науки в певному напрямі.

Отже, синонімія серед термінів-епонімів – поширене явище у фізичній терміносистемі. Найчастіше спостерігаємо такі моделі синонімії: «епонім-прикметник + іменник» = «епонім-іменник + іменник» (22 синонімні ряди), зміна загального (непрізвищового) компонента складеного епоніма (12 синонімних рядів). Спорадично вживають модель «простий епонім – складений епонім».

3.4.2 Синонімія між епонімними термінами і термінами без прізвищового компонента

Розгляньмо інший випадок синонімних відношень: синонімія між епонімними термінами й термінами без прізвищевих компонентів.

Синонімія у цій групі виявляється на рівні «термін із прізвищевим компонентом – кваліфікативний термін». Цю синонімію представлено лексичними синонімами таких різновидів:

а) паралельні синтаксичні конструкції зі спільним компонентом на позначення родового поняття, в одній із яких для називання видової ознаки використано прізвищевий компонент, у другій – описовий без прізвищового компонента, наприклад: *манометр Пеннінша* – *магнітний електророзрядний манометр*, *метод Гартрі-Фока* – *метод*

самоузгодженого поля, модуль Юнга – модуль поздовжньої пружності, принцип Герца – принцип найменшої кривизни. Синонімними можуть бути абсолютно відмінні з погляду формального вираження термінні словосполучки, які відображають різні аспекти позначуваного поняття (обставини відкриття й суть винаходу): *ефект Коттона* – *коловий дихроїзм*, *Люксембург-Горківський ефект* – *перехресна модуляція в йоносфері*. До цієї групи також належать синонімні пари-композиції, компонентом одного з яких є складений епонім: *Гаусметр* – *магнетометр*, *веберметр* – *флюксметр*. Синонімами другої групи також є позначення понять, у яких поряд зі словами або словосполучками виступають літери (які не є ініціальним скороченням власних назв – компонентів термінних словосполук), наприклад: *теорема Людерса-Паулі-Швиншера* – *теорема СРТ*.

Цей варіант синонімних відношень менш поширений, ніж синонімія між термінами–епонімами. Усього в досліджуваній вибірці 17 таких синонімних рядів. Розглянемо їх:

- ефект Зеемана, ефект розщеплення спектральних ліній у магнетному полі;*
- ефект Пашена-Бака, ефект розщеплення спектральних ліній у випадку сильного магнетного поля;*
- ефект Рамана, раманівське розсіяння, комбінаційне розсіяння;*
- загальна теорія відносності Айнштайна-Гільберта, загальна теорія відносності;*
- закон Віна, закон зміщення для спектральної густини енергії випромінювання абсолютно чорного тіла;*
- куперівська пара, спарені електрони;*
- ленгмюрівська частота, частота плазмових коливань;*
- матрична квантова механіка Гайзенберга, матрична квантова механіка;*
- параметр Бракнера, параметр неідеальності;*
- рівняння Айнштайна-Гільберта, рівняння руху гравітаційного поля у загальній теорії відносності; рівняння руху поля;*
- рівняння Кляйна-Гордона-Фока, релятивістське квантове рівняння;*
- рівняння Максвела, рівняння руху електромагнетного поля, рівняння руху поля;*
- теорема Нернста, третій закон термодинаміки;*
- теорема Нетер, закон збереження кількості руху;*
- теорема Томаса-Райхе-Куна, теорема Томаса-Райхе-Куна для сил осцилятора, правило сум для сил осциляторів;*
- томсонівське розсіяння, розсіяння світла на вільних електронах;*
- формула Саха, рівняння йонізаційної рівноваги.*

Усі ці синонімні ряди містять складені епонімні терміни. У цій вибірці легко побачити, що синоніми першого та другого типу часом є синонімами й між собою, наприклад: *теорема Томаса-Райхе-Куна, теорема Томаса-Райхе-Куна для сил осцилятора, правило сум для сил осциляторів; ефект Рамана, раманівське розсіяння, комбінаційне розсіяння*.

Крім того, зауважмо, що терміни без прізвищевих компонентів у цій вибірці синонімних рядів здебільшого виникли першими, тобто: *ефект розщеплення спектральних ліній у магнітному полі* пізніше назвали за прізвищем відкривача *ефектом Зеемана*; *закон зміщення для спектральної густини енергії випромінювання абсолютно чорного тіла* – *законом Віна* тощо.

Лише у двох випадках серед описуваних термінів без прізвищевго компонента не є первісним: *матрична квантова механіка Гайзенберга* стала *матричною квантовою механікою*, а *загальна теорія відносності Айнштайна-Гільберта* – *загальною теорією відносності*.

Але в усіх випадках синонімії бачимо дію закону економії мовних засобів – термін-епонім завжди коротший від свого синоніма, термін без прізвищевго компонента часто описує суть фізичного явища, наприклад: *рівняння руху гравітаційного поля у загальній теорії відносності* = *рівняння руху поля* = *рівняння Айнштайна-Гільберта*; *ефект розщеплення спектральних ліній у випадку сильного магнітного поля* = *ефект Зеемана*; *частота плазових коливань* = *ленгмюрівська частота*. Уживаючи терміни з прізвищевими компонентами, науковці-фізики уникають довгих описів явищ і процесів, прагнучи тим самим до стислості наукового мовлення, суттєвим складником якої є наукова термінологія.

Аналіз матеріалу вибірки уможливорює висновок про те, що епонімна синонімія більш поширена серед термінів першої групи (між власне епонімними термінами), тоді як синоніми другої групи (між спеціальним найменуванням з прізвищевим компонентом і його кваліфікативним відповідником) в українській науковій термінології трапляються рідше.

Синонімія є доволі помітним явищем серед фізичних термінів-епонімів. Проте у фізичній термінології синонімія має й певні позитивні риси з погляду стилістики.

Синонімія у фізичній термінній системі тісно пов'язана з використанням епонімних прикметників. Поки що не встановлено відмінностей у значенні присвійних (за формою) та відносних прикметників у термінології, унаслідок чого їх уживають довільно. Зараз *ван дер ваальсові сили* може означати і «сили, дію яких описав Ван дер

Ваальс (особисто)» і «сили, які діють за принципом, викладеним Ван дер Ваальсом», *лоренцове рівняння* – «рівняння, яке написав (особисто) Лоренц» і «рівняння, утворене за правилами, які описав Лоренц». Така багатозначність є шкідливою для розуміння суті фізичних процесів. Деякі фахівці пропонують розв'язати цю проблему так: писати з великої літери прикметники, утворені від прізвищ за допомогою суфіксів *-ів/-їв, -ин*, і з малої – прикметники, утворені за допомогою складених суфіксів *-івськ-/-ївськ-, -інськ-/-їнськ-*. Такий підхід, зокрема, уможливило б наведення ладу зі сполуками, пов'язаними з безпосереднім авторством наукових праць чи відкриттів, та такими, що стосуються дальшого розвитку науки, узагальнення понять.

У більшості випадків синонімії пари та ряди у фізичній термінології виникають унаслідок дії закону економії мовних засобів. Синонімії ряди виникають у термінах, які є надто довгими з погляду стислості наукового мовлення, наприклад: *закон зміщення для спектральної густини енергії випромінювання абсолютно чорного тіла* → *закон Віна для випромінювання абсолютно чорного тіла* → *термодинамічний закон чорного випромінювання Віна* → *термодинамічний закон Віна* → *закон зміщення Віна* → *емпіричний закон Віна* → *закон Віна*. У нечисленних випадках синонімія виникає внаслідок існування синонімічних загальнофізичних чи загальних термінів (*ефект Штарка* = *явище Штарка*, *стала Планка* = *константа Планка*) або еквівалентних способів створення (*частинки Бозе* = *бозе-частинки*, *ефект Комптона* = *комптон-ефект*). Ці процеси відбуваються постійно, щоразу вдосконалюючи термінологію, а отже, і наукову мову. Наявність лише абсолютної синонімії говорить про високу точність фізичної термінології. Існування синонімії тут засвідчує процес постійного покращення наукових термінів шляхом економії мовних засобів (стислості), багатство засобів наукового стилю української мови в царині фізики, а також інерційність термінної системи.

Зауважмо, що не завжди можна говорити про синонімну пару епонімних термінів. В окремих випадках для називання того самого поняття використано щонайменше три спеціальні назви. У синонімічних рядах фіксуємо поєднання різних типів синонімів, наприклад: *множник Ланде* – *g-фактор* – *фактор магнетного розщеплення*.

Наявність кількох термінів для позначення того самого поняття традиційно оцінюють негативно. Проте окремі дослідники, зокрема Т. Панько, визнають доречність синонімії, бо паралельні найменування в спеціальній мові необхідні, по-перше, для наукового означення поняття і тлумачення, по-друге, для найточнішого висловлювання думки,

особливо коли межа між поняттями нечітко окреслена, по-третє, для уникання повторів одного й того ж слова чи словосполучки.

Синонімію епонімних термінів будемо вважати загалом негативним і надлишковим явищем, проте визнають її доречність в окремих випадках. Виникнення морфолого-синтаксичних епонімних термінів-синонімів пояснюємо прагненням термінології до семантичної ємності терміна й економії мовних засобів, тому паралельне існування повної і короткої форми терміна в науковій мові вважають виправданим.

Крім того, конденсацію кількаслівних назв в однослівні А. М. Нелюба у монографії «Явища економії в словотвірній номінації української мови» кваліфікує як тенденцію, яка діє в науково-технічній термінології (Нелюба, 2007, С. 131). Епонімні терміни, синонімія яких виявляється на рівні «термінна словосполучка з відпрізвищевим компонентом – кваліфікативний термін», розкривають зміст поняття з різних поглядів. Такі синонімні пари та ряди, з одного боку, мають пізнавальну цінність (прізвищеві компоненти висвітлюють історію наукової галузі), з іншого – розкривають зміст поняття (кваліфікативний термін). Зважаючи на сказане вище, будемо стверджувати, що наявність синонімних термінів і боротьба між ними – ознака постійного розвитку термінології та її тяжіння до досконалості.

Отже, епонімні терміни мають багатогранні синонімні відношення. Це уможливило функціонування кількох відмінних за формою вираження, але співвідносних із тим самим поняттям термінів, у складі хоча б одного з яких наявний прізвищевий компонент. Синонімії відношення простежуються як між власне епонімними термінами, так і між термінами з епонімним компонентом і їхніми кваліфікативними відповідниками. 3-поміж термінів із прізвищевими компонентами виокремлюють лексичні, синтаксичні, морфолого-синтаксичні й лексико-синтаксичні синонімії.

Враховуючи неоднорідність синонімії епонімних термінів, до вибору терміна із синонімною пари чи синонімного ряду потрібно підходити диференційовано, враховуючи частоту вживання термінів, сферу їхнього вживання, їхню точність.

3.5 Антонімія фізичних термінів із прізвищевими компонентами

Антонімія – це тип семантичних відношень лексичних одиниць, що мають протилежні значення (Тараненко, 2004). Термінологи зазначають, що антонімія характерна для термінної лексики, при цьому

підкреслюючи, що, по-перше, антонімія термінних одиниць істотно не відрізняється від ідентичного явища в загальноживаній лексиці, по-друге, антонімія навіть більш притаманна термінам, ніж загально-живаним словам.

О. О. Тараненко виділяє такі класи антонімів: а) із семантичного погляду, за типом протиставлення – градуальні, комплементарні, векторні, координатні й контрадикторні; б) з формально-структурного поділяє на різно- і спільнокореневі; в) зі стилістичного – загальномовні та контекстуальні (Тараненко, 2004, С. 27).

Проаналізуємо антонімію фізичних термінів-антропонімів за цією класифікацією. Одразу зауважмо, що поділ антонімів за стилістичною ознакою не стосується термінів. У цьому підрозділі ми будемо розглядати поділ відантропонімних антонімів фізичної термінології за семантичною ознакою.

За семантичною ознакою, дотримуючись класифікації О. О. Тараненка, антоніми поділяємо за типом протиставлення на градуальні, комплементарні, векторні та координатні.

Градуальні антоніми виражають якісну логікову протилежність і виявляють градуальну (ступеневу) опозицію, яка вказує на різний ступінь прояву ознаки. Така антонімія нехарактерна для фізичних термінів-антропонімів.

Комплементарні антоніми виражають додатковість (комплементарність). У цьому класі слів реалізується комплементарна протилежність. Комплементарні антоніми позначають два взаємодоповнювальні видові поняття, які разом становлять певне родове поняття без проміжних ланок, наприклад: *дебаївський радіус екранування* – *обернений дебаївський радіус екранування*; *радіус Дебая* – *обернений радіус Дебая*; *стаціонарне рівняння Шредингера* – *нестационарне рівняння Шредингера*; *фермі-газ* – *бозе-газ*; *ферміон* – *бозон*; *фермі-частинка* – *бозе-частинка*; *багатобозонна система* – *багатоферміонна система*; *статистика Фермі-Дірака* – *статистика Бозе-Айнштайна*; *де Бройлева довжина хвиль* – *де Бройлева частота*; *рівняння Ньютона* – *рівняння Максвелла* тощо.

Тут однозначно наявна протилежність описуваних понять. Слово-сполуки-антоніми *дебаївський радіус екранування* – *обернений дебаївський радіус екранування*; *радіус Дебая* – *обернений радіус Дебая* утворюють термінологічні антонімічно-синонімічні об'єднання. Це такий тип термінологічного об'єднання, у якому протиставлювані між собою терміни мають синоніми (*радіус Дебая* – *дебаївський радіус* тощо).

Стаціонарне рівняння Шредингера – це рівняння, яким визначають хвильову функцію квантової системи в стані, що не змінюється з часом. *Нестационарне рівняння Шредингера* описує хвильову функцію квантової системи в стані, що змінюється з часом. Як і в попередньому випадку, антонімічність виражається словом загальновживаної лексики (*стаціонарний* – *нестационарний*). Антонімічну пару утворено завдяки додаванню префікса *не-* до терміноелемента *стаціонарний*.

Із прикладів антонімічних пар *дебаївський радіус екранування* – *обернений дебаївський радіус екранування*; *радіус Дебая* – *обернений радіус Дебая* видно, що антонімія одного з компонентів складного терміна веде до антонімії терміна в цілому.

Векторні антоніми виражають протилежну спрямованість дій, ознак, властивостей, наприклад, *Стоксів зсув* – *антистоксів зсув*. *Стоксів зсув* – це зменшення частоти (збільшення довжини хвилі) випромінювання тіла порівняно з частотою поглинутого світла. *Антистоксів зсув* – збільшення частоти фотона за рахунок поглинання кванта коливання в середовищі. Антонімія тут виражається прізвищевим компонентом, а саме додаванням префікса *анти-* (*Стоксів* – *антистоксів*).

Численні дослідники виділяють, крім градуальних, комплементарних і векторних, ще й контрадикторні антоніми (Дзюба, Наукові записки, 2010, С. 337–340). Контрадикторні антоніми – це антоніми, один з яких утворюється за допомогою префікса *не-* і не має точної визначеності: *молодий* – *немолодий* (середніх літ, літній, старий), *дорогий* – *недорогий* (дешевий, не дуже дешевий тощо). Така опозиція нехарактерна для фізичної термінології, однак такі антоніми існують, наприклад: *омічний контакт* – *неомічний контакт*, *кулонівське поле* – *некулонівське поле* тощо. Антонімія у цьому випадку виражається додаванням префікса *не-* до прізвищового компонента. Тоді значення терміна змінюється на антонімне, наприклад: *неомічний контакт* – будь-який контакт за винятком омічного.

Антонімічне гніздо термінів із прізвищевими компонентами *бозе* і *фермі* належить до термінології фізики елементарних частинок. Ці антонімічні відношення не є очевидними для філологів. Щоб побачити ці відношення, треба вникнути у фізичний зміст аналізованих термінів. Ключовими для розуміння антонімії тут є терміни *ферміон* (*фермі-частинка*) і *бозон* (*бозе-частинка*). *Ферміон* – частинка або квазічастинка з напівцілим значенням спіну; *бозон* – частинка або квазічастинка з цілим значенням спіну. Це антонімічне гніздо складається з термінологічних антонімічно-синонімних об'єднань (Дзюба, Студії з україністики, 2010), тобто кожен термін антонімічної пари має

синонім, наприклад: *фермі-газ, газ Фермі – бозе-газ, газ Бозе; ферміон, фермі-частинка – бозон, бозе-частинка*.

Антонімія термінів *рівняння Ньютона – рівняння Максвелла* неявна, прихована. *Рівняння Ньютона* описують рух тіла зі швидкостями, значно меншими від швидкості світла, а *рівняння Максвелла* справедливе тільки для швидкостей, близьких до швидкості світла.

Окрім випадків, коли обидва члени антонімічної пари містять епонімний компонент, існує антонімія між термінами, один з яких не є епонімом, наприклад, *механіка Ньютона – релятивістська механіка*. Антонімія тут теж не очевидна, прихована. Потрібно розуміти, що *механіка Ньютона*, або класична механіка, розглядає лише випадки руху зі швидкістю, значно меншою за швидкість світла, а *релятивістська механіка* вивчає рух зі швидкостями, близькими до швидкості світла. До речі, термін *механіка Ньютона* має синонім *класична механіка*, тобто в цьому випадку також можна говорити про антонімічно-синонімічне об'єднання.

Розгляньмо випадки, коли антонімія видається очевидною на лексичному рівні, а на поняттєвому – відсутня. Наприклад, лінгвіст одностанно визнає антонімічною пару *рівняння Бернуллі – нерівність Бернуллі*. Насправді *рівняння Бернуллі* – це рівняння гідродинаміки, яке визначає зв'язок між швидкістю течії, тиском та висотою певної точки в ідеальній рідині. *Нерівність Бернуллі* належить до математичної фізики і не має нічого спільного з гідродинамікою. Навіть прізвищевий компонент стосується двох різних людей. Рівняння вивів Данієль Бернуллі, а нерівність – Якоб Бернуллі.

З усього сказаного вище можна дійти висновку, що серед фізичних епонімних термінів існує три типи антонімів: лексичні, семантичні і лексико-семантичні. До лексичних антонімів зараховуємо терміни, які відображають лексичну протилежність, наприклад: *рівняння Бернуллі – нерівність Бернуллі*. Семантичні антоніми позначають поняття, протилежні за змістом. Але ці поняття не містять лексичної протилежності, наприклад: *рівняння Ньютона – рівняння Максвелла, фермі-газ – бозе-газ, ферміон – бозон* тощо. Серед семантичних антонімів спостерігаємо антонімічно-синонімічні об'єднання. Лексико-семантичні антоніми виражають лексичну і семантичну протилежність одночасно, наприклад: *стаціонарне рівняння Шредингера – нестаціонарне рівняння Шредингера*. Найчисленнішими у фізичній термінології є семантичні антоніми, а найменш поширеними – лексичні антоніми.

Проаналізуємо також поділ антонімів за формально-структурною ознакою. За формально-структурною ознакою антоніми поділяють на

спільнокореневі і різнокореневі. Оскільки більшість епонімних антонімів є складеними термінами, тобто словосполуками, то будемо говорити про спільнокореневість і різнокореневість антонімічних компонентів складених термінів-антропонімів. Як ми вже стверджували, антонімія одного з компонентів складеного терміна зумовлює антонімію цілого терміна.

Розгляньмо епонімні фізичні терміни-антоніми зі спільнокореневим антонімічним елементом, наприклад: *стаціонарне рівняння Шредингера – нестаціонарне рівняння Шредингера, стоксів зсув – антистоксів зсув, рівняння Бернуллі – нерівність Бернуллі, стоксів супутник – антистоксів супутник, стоксів сателіт – антистоксів сателіт* тощо. Як бачимо з наведених прикладів, антонімічним може бути й епонімний (*стоксів – антистоксів*), і загальний, не антропонімічний (*стаціонарне – нестаціонарне, рівняння – нерівність*) компонент складеного терміна. З прикладів видно, що антонімічні компоненти складених термінів творять префіксальним способом, як і в загальній лексиці. Зазначмо, що до антропонімів зі спільнокореневим антонімічним елементом належать лексичні і лексико-семантичні антоніми.

Значно численнішими є антропонімічні терміни-антоніми з різнокореневими антонімічними компонентами, наприклад: *дебаївський радіус екранування – обернений дебаївський радіус екранування; радіус Дебая – обернений радіус Дебая; фермі-газ – бозе-газ; ферміон – бозон; фермі-частинка – бозе-частинка; багатобозонна система – багатоферміонна система; статистика Фермі-Дірака – статистика Бозе-Айнштайна; де Бройлева довжина хвиль – де Бройлева частота; рівняння Ньютона – рівняння Максвелла* тощо.

Із поданих прикладів видно, що в різнокореневих антропонімічних термінах-антонімах антонімічними можуть виступати і прізвищеві (*фермі- – бозе-; багатобозонна – багатоферміонна; Фермі-Дірак – Бозе-Айнштайн; Ньютон-Максвел* тощо), і загальнолексичні (*радіус – обернений радіус; довжина хвиль – частота* тощо) компоненти. Антонімія прізвищевих компонентів є семантичною і пов'язана з протилежністю номінованих понять. Також зауважмо, що до антропонімів з різнокореневими антонімічними елементами належать лексико-семантичні й семантичні антоніми.

Результати дослідження антонімічних відношень серед українських фізичних термінів із прізвищевими компонентами свідчать, що явище антонімії характерне, зокрема, для досліджуваної терміносистеми. У фізичній терміносистемі антоніми представлено такими поняттєво-семантичними зв'язками: контрарними (градуальними),

комплементарними, векторними і контрадикторними, серед епонімних термінів поширений другий і третій тип зв'язку. Контрадикторний тип зв'язку є малопоширеним, оскільки характеризується високим ступенем невизначеності одного з членів антонімної пари. Між фізичними термінами з прізвищевими компонентами існують приховані антонімічні зв'язки, які проявляються не на лексичному, а на семантичному рівні. Маркером квазіантонімічних відношень тут виступає прізвищевий компонент. Під час аналізу виявлено терміни із зовнішніми ознаками антонімії, які стосуються різних явищ, галузей науки, навіть осіб. Тут є частковий вияв омонімічних відношень – прізвищеві компоненти є омонімами, у той час як загальнолексичні компоненти – антоніми.

3.6 Гіперо-гіпонімія фізичних термінів із прізвищевими компонентами

Ще одним важливим явищем, яке характеризує фізичну терміносистему, є гіперо-гіпонімія. Гіперо-гіпонімія – одне з основних парадигматичних відношень у семантичному полі: ієрархічна організація його елементів, базована на родо-видових відношеннях. Гіпонімія базується на відношенні несумісності властивості семантично однорідних мовних одиниць, що співвідносяться з поняттями, обсяги яких не перетинаються. Гіпонімія як самостійна лексико-семантична категорія відіграє дуже важливу роль систематизатора термінних підсистем. Гіпонімію досліджували, зокрема, О. А. Коновалова, Т. І. Панько та багато інших.

Гіпонімія – це ієрархічна організація елементів семантичного поля, яка базується на родо-видових відношеннях. Вона є одним із основних парадигматичних відношень у семантичному полі. Гіпонімія як родо-видове відношення є залученням однорідних одиниць у відповідний клас найменувань (Чуєшкова, 2002, С. 104). «Гіпонімія характеризується привативною опозицією: видові назви завжди є семантично багатшими від родових. Саме тому, на відміну від синонімії, яка допускає взаємну заміну, гіпонімія характеризується односторонньою заміною гіпоніма на гіперонім, але не навпаки» (Чуєшкова, 2002, С. 125).

Гіпонімія також характеризується ієрархічністю і відносністю. Ієрархічність гіпонімії базована на логіко-семантичному підпорядкуванні: гіперонім підпорядковує собі слова, значення яких він містить. Відносність гіпонімії полягає в тому, що гіперонім може сам виступати як гіпонім щодо слів із більш широким смисловим змістом, що дає змогу послідовно виділяти класи і підкласи лексичних одиниць.

Гіпонім – це поняття, що виражає часткову сутність щодо іншого, більш загального поняття. Гіперонім – слово з більш широким значенням, що виражає загальне, родове поняття, назва класу (множини) предметів (властивостей, ознак).

Відношення гіпонімії, як найбільш загальні й універсальні, вважають найфундаментальнішими парадигматичними смисловими відношеннями, через які структуровано словниковий склад мови. Тому термінознавці розглядають гіперо-гіпонімічну парадигму як одну з найважливіших категорій, що формує термінологічні структури, і як універсальний засіб тематичної ієрархічної організації конкретної осистеми (Чуєшкова, 2002). Визначення гіперо-гіпонімічних відношень перебуває на початковій стадії, проте домінує погляд, що «гіпонімічні парадигми логічно ґрунтовані взаємодією між родо-видовими поняттями та частиною й цілим» (Панько, 1994, С. 191; Удинська, 2007).

Для фізичної термінології гіперо-гіпонімічні відношення є характерними, як, зрештою, і для будь-якої впорядкованої сукупності термінів. Практично в усіх підсистемах фізики можна знайти приклади гіперо-гіпонімії.

Прикладом гіперо-гіпонімічних відношень виступають кратні та похідні одиниці фізичних величин, наприклад: *паскаль* – *кілопаскаль*, *мегапаскаль*, *гігапаскаль*; *ньютон* – *кілоньютон*, *фарада* – *мікрофарада*, *пікофарада*, *нанофарада*, *рентген* – *мілірентген*, *мікрорентген* тощо. Цікавими є гіперо-гіпонімічні ряди термінів, які містять похідні та кратні одиниці одночасно, наприклад: *вольт* – *мілівольт*, *мегавольт*, *гігавольт*; *ампер* – *міліампер*, *мікроампер*, *кілоампер*; *ват* – *міліват*, *кіловат*, *мегават*, *гігават* тощо.

Для наочності наведемо на рисунку 4 спрощену схему гіперо-гіпонімії кратних і частинних одиниць фізичних величин.



Рис. 4. Гіперо-гіпонімія кратних і частинних одиниць фізичних величин

Зауважмо, що є два випадки гіперо-гіпонімічних відношень. У першому випадку і гіпонім, і гіперонім містять прізвищеві компоненти, наприклад:

Закон Ома – *закон Ома для повного кола*, *закон Ома для ділянки кола*;

Рівняння Шредингера – стаціонарне рівняння Шредингера, нестаціонарне рівняння Шредингера;

Правило Кірхгофа – перше правило Кірхгофа, друге правило Кірхгофа;

Амперметр – дистанційний амперметр, електродинамічний амперметр, електромагнетний амперметр, імпульсний амперметр, індукційний амперметр.

У другому випадку гіперонімом виступає термін, що не містить прізвищового компонента, а гіпонімом – із прізвищевим компонентом, наприклад:

Рівняння стану – рівняння стану Бертло, рівняння стану Бітті-Бриджмена, рівняння стану Бозе-Айнштайна, рівняння стану Ван-дер-Ваальса, рівняння стану Вукаловича і Новікова, рівняння стану Дитеричі, рівняння стану Камерлінг-Оннеса, рівняння стану Ляндава-Станюковича, рівняння стану Майєра.

Зобразімо таку гіперо-гіпонімію графічно на рис. 5.

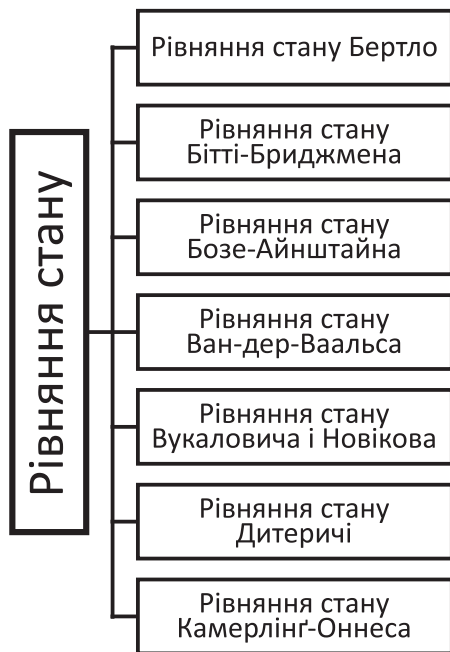


Рис. 5. Односпрямована гіперо-гіпонімія

Принцип відносності – Айнштайнів принцип відносності, Галілеїв принцип відносності, принцип відносності Галілея, принцип відносності Айнштайна.

Зауважмо, що стрижневим компонентом словосполучки може виступати як епонімний термін, так і термін без прізвищевих елементів. Наприклад, у гіперо-гіпонімічному ряді *рівняння стану* – *рівняння стану Берто*, *рівняння стану Бітті-Бриджмена*, *рівняння стану Бозе-Айнштайна*, *рівняння стану Ван дер Ваальса* тощо стрижневою є словосполучка *рівняння стану*, а прізвищевий складник є лише диференційним компонентом. У гіперо-гіпонімічних рядах *закон Ома* – *закон Ома для повного кола*, *закон Ома для ділянки кола*; *рівняння Шредингера* – *стаціонарне рівняння Шредингера*, *нестационарне рівняння Шредингера*; стрижневими у словосполучках виступають терміни, що містять прізвищевий компонент (*закон Ома*, *рівняння Шредингера*).

Отже, у гіперо-гіпонімічних відношеннях термінів-епонімів стрижневим компонентом словосполучки і гіперонімом може бути як епонімний термін, так і термін без прізвищевих компонентів, а гіпонімом – тільки епонімний термін.

Зазначмо також, що всі терміни-гіпоніми можуть бути складеними або складними епонімами (наприклад, *закон Ома для ділянки кола*, *стаціонарне рівняння Шредингера*, *перше правило Кірхгофа*, *кіловольт*, *пікофарад* тощо), а гіперонімами можуть бути прості, складені і складні епоніми (наприклад, *ньютон*, *паскаль*, *амперметр*, *гальванометр*, *закон Ома*, *правило Кірхгофа* тощо) і терміни без прізвищевих компонентів (наприклад, *принцип відносності*, *рівняння стану*, *рівняння руху* тощо).

Зауважмо, що гіпоніми одного гіперо-гіпонімічного ряду можуть бути антонімами, наприклад: *стаціонарне рівняння Шредингера*, *нестационарне рівняння Шредингера*. Переважно антонімами є гіпоніми, термін-гіперонім яких містить прізвищевий компонент (наприклад, *закон Ома*, *рівняння Шредингера* тощо). Але це не є правилом, оскільки існують гіперо-гіпонімічні ряди, гіперонім яких є епонімом, а гіпоніми не перебувають в антонімічних відношеннях, наприклад: *правило Кірхгофа*, *перше правило Кірхгофа*, *друге правило Кірхгофа*.

3.7 Інші парадигматичні відношення

Окрім описаних вище синонімії, антонімії і гіперо-гіпонімії, серед фізичних термінів із прізвищевими компонентами існують й інші парадигматичні відношення, зокрема паронімія й омонімія. І якщо паронімія є випадковим явищем, то вияв омонімічних відношень є системним. Омонімія як лексико-семантичне явище характеризується тим, що для

позначення абсолютно різних предметів позамовної дійсності використовують одне й те саме матеріальне вираження словесного знаку. Омонімічність однакових за планом вираження термінів встановлюємо на семантичному рівні. Виявлення омонімії в термінології, як і в загальноживаній мові, передбачає наявність двох або кількох мовних одиниць із однаковим планом вираження та їхнього зіставлення, тому одиницею аналізу цього явища в будь-якій підсистемі мови має бути не окремий омонім, а їхня сукупність, яку в науковій літературі номінують омогрупою. Власне ці відношення існують між самими прізвищами (антропонімами) і термінами, що позначають одиниці виміру, названими на честь науковців, наприклад: *Паскаль* (Блез Паскаль – французький філософ, письменник, фізик, математик, автор основного закону гідростатики) – *паскаль* (одиниця вимірювання тиску в системі СІ), *Ом* (Георг Симон Ом – німецький фізик, досліджував питання проходження електричного струму через провідники й відкрив відомий закон, що зв'язує опір кола гальванічного струму, електрорушійну силу в ньому й силу струму, та був в основі всього сучасного вчення про електрику) – *ом* (одиниця вимірювання електричного опору в системі СІ), *Ньютон* (Ісаак Ньютон – англійський учений, який заклав основи сучасного природознавства, творець класичної фізики та один із засновників числення нескінченно малих величин) – *ньютон* (одиниця сили у системі СІ), *Тесла* (Нікола Тесла – сербський та американський винахідник і фізик, відомий своїми винаходами в області електрики, магнетизму та електротехніки) – *тесла* (одиниця вимірювання магнетної індукції в СІ), *Генрі* (Джозеф Генрі – американський фізик, член Національної Академії Наук та її президент (1866–1878), відкрив у 1831 році принцип електромагнетної індукції) – *генрі* (одиниця вимірювання індуктивності в системі СІ), *Ватт* (Джеймс Ватт – шотландський винахідник-механік, член Лондонського королівського товариства, творець універсальної парової машини подвійної дії) – *ват* (одиниця вимірювання потужності в системі СІ) тощо. Зауважмо, що ці омоніми є частковими, а саме омофонами. Тобто ці лексеми вимовляють однаково, але вони мають різні значення й написання. Звернімо увагу на випадки омонімії, коли правило написання чужомовних прізвищ суперечить правилу написання і після приголосних д, т, з, с, ц, ч, ш, ж, р (т. зв. «правило дев'ятки»), наприклад: *Дізель* (Рудольф Дізель – німецький інженер та винахідник, творець дизельного двигуна) – *дизель* (дизельний двигун – двигун внутрішнього згорання, у якому використовують легке нафтове паливо), *Зіверт* (Рольф Максиміліан Зіверт – шведський радіофізик, який вивчав вплив радіаційного випромінювання на біоло-

гічні організми, один із родоначалників науки радіобіології) – *зиверт* (одинаця вимірювання еквівалентної дози йонізувального випромінювання в системі СІ), *Сіменс* (Вернер фон Сіменс – німецький інженер, винахідник, учений, промисловець, засновник фірми Siemens, громадський і політичний діяч) – *сіменс* (одинаця вимірювання електричної провідності в системі СІ) тощо. Докладніше про це буде йти мова в наступному параграфі.

Дослідники омонімії, зокрема, Л. Г. Боярова, звертають увагу на її подібність із полісемією. У науковій літературі запропоновано два основні принципи виділення значень слова: семантичний, коли різниця між значеннями сприймається на рівні семного складу, та синтагматичний, коли відмінність у значеннях залежить від способу сполучуваності з іншими словами у складі синтагми. Л. Г. Боярова вважає, що визначальним є семантичний принцип, а синтагматичний підпорядковано йому. Відокремлювати полісемію й омонімію треба, по-перше, на підставі семантичного критерію; по-друге, лише в межах певного періоду розвитку мови (тобто в синхронії), оскільки багатозначність мовної одиниці на одному синхронному зрізі мови може бути омонімією на іншому. Якщо значення терміної одиниці внутрішньо пов'язані і мають однакову сему (чи кілька сем), то це є підґрунтям вважати їх полісемантичними. Омонімія ж у термінології виникає, як було зазначено вище, за відсутності спільних сем у значеннях однакових за мовною формою термінів однієї чи кількох терміносистем, що можуть бути спорідненими чи неспорідненими.

У нашому випадку маємо дві окремі терміносистеми, до яких належать омонімні терміни. Епонімні одиниці виміру належать до термінів фізики і метрології, а прізвища науковців – до історії науки. Окрім цього, в історії науки прізвища науковців виступають як номени.

Саме відсутність семантичних зв'язків між значеннями термінів, тотожних за формою, є релевантною ознакою омонімії в термінології, відрізняє її від полісемії і може бути критерієм розмежування цих двох мовних явищ. Терміни-омоніми мають один план вираження, але різняться всіма компонентами плану змісту. Аналіз термінів вибірки, зробленої для цього дослідження, засвідчив, що терміни-омоніми можуть виникнути також у межах певної термінології (здебільшого такої, яка складається з кількох взаємопов'язаних підсистем), проте кількість внутрішньосистемних омогруп обмежена, бо термінологи сприймають цю омонімію як негативне явище й намагаються її усувати.

Висновки до розділу 3

У цьому розділі ми розглянули синтагматику і парадигматику фізичних епонічних термінів. Розглядаючи синтагматику, ми описали сполучуваність компонентів складних та складених епонімів, визначили основні типи та складених епонімів за будовою, визначили основні групи складених епонімів за належністю стрижневої непрямої лексеми до певної галузі людського знання, описали різні типи будови складних епонімів, визначили характерну сполучуваність епонімного компоненту з міжнародними терміноелементами й проаналізували кількість сполук із різними елементами у відсотках. Унаслідок цього аналізу виявлено найхарактерніші міжнародні терміноелементи, які сполучаються з епонічними компонентами, а також частотність їхньої сполучуваності.

Аналізуючи складні та складені епоніми за будовою, з'ясували, що в усіх тематичних групах складених епонімів переважає перший тип будови (іменник + епонім-іменник у родовому відмінку), з інших типів будови поширений другий (епонім-прикметник + іменник). Також на основі досліджуваного матеріалу дійшли висновку, що двокомпонентні епонічні терміни першого і другого типів будови є взаємозамінними. Кількісна перевага термінів-епонімів першого типу будови спричинена зовнішніми, зокрема екстралінгвальними, чинниками.

Аналіз варіантних форм фізичних термінів-епонімів дає змогу констатувати, що значна їхня частина виникла через різні модифікації прізвищ іноземних науковців. Велику кількість варіантів чужомовних прізвищ можна пояснити такими причинами: 1) запозиченням прізвищового компонента з кількох мов-продуцентів; 2) впливом мови-посередника; 3) виявом тенденції до полегшення артикуляції та милозвучності; 4) непослідовністю в передаванні звуків, не властивих українській мові.

Серед фізичних термінів-епонімів провідну роль відіграють фонематичні варіанти іноземних прізвищ (прізвищевих компонентів). Збільшення кількості таких варіантів можна пояснити насамперед переосмисленням засобів і шляхів фонетичної адаптації іноземних прізвищ.

Назагал варіантність у термінології є небажаним явищем, але позбутися її неможливо. Її можна лише частково усунути під час лінгвістичної уніфікації термінології.

Синонімія серед термінів-епонімів – поширене явище у фізичній терміносистемі. Найчастіше спостерігаємо такі моделі синонімії:

зміна форми епонімного компонента (прикметник – іменник, наприклад: *закон Ньютона – Ньютонів закон*), зміна загального компонента складеного епоніма. Спорадично виникає синонімія за схемою «простий епонім – складений епонім», наприклад, *призма Ніколя – ніколь*.

Для досліджуваної терміносистеми характерне явище антонімії. У фізичній терміносистемі антоніми представлено такими поняттєво-семантичними зв'язками: контрарними (градуальними), комплементарними, векторними й координатними, серед епонімних термінів поширений лише другий тип зв'язку. Можна виділити лексичний, семантичний і лексико-семантичний різновиди антонімії. Лексичну антонімію можна назвати квазіантонімічними відношеннями. Маркером таких відношень виступає прізвищевий компонент. Під час аналізу виявлено терміни із зовнішніми ознаками антонімії, які стосуються різних явищ, галузей науки і навіть осіб. Тут є частковий вияв омонімних відношень – прізвищеві компоненти є омонімами, у той час як загальнолексичні компоненти – антонімами.

Дослідження гіперо-гіпонімічних відношень термінів-епонімів показали, що стрижневим компонентом словосполучки і гіперонімом може бути як епонімний термін, так і термін без прізвищевих компонентів, а гіпонімом – тільки епонімний термін.

Зазначмо, що всі терміни-гіпоніми можуть бути складеними або складними епонімами, а гіперонімами можуть бути прості, складені і складні епоніми і терміни без прізвищевих компонентів.

Гіпоніми одного гіперо-гіпонімічного ряду можуть бути антонімами. Переважно антонімами є гіпоніми, термін-гіперонім яких містить прізвищевий компонент. Але це не є правилом, оскільки існують гіперо-гіпонімічні ряди, гіперонім яких є епонімом, а гіпоніми не перебувають в антонімічних відношеннях, наприклад: *правило Кірхгофа, перше правило Кірхгофа, друге правило Кірхгофа*.

РОЗДІЛ 4

ПРОБЛЕМИ ПРАВОПISУ ТЕРМІНІВ ІЗ ПРІЗВИЩЕВИМИ КОМПОНЕНТАМИ

Окремої уваги заслуговує фонематична варіантність фізичних епонімних термінів. Вона пов'язана з питанням українського правопису.

Наприкінці 1990-их рр. навколо правопису точилася бурхлива дискусія. Сформувалося три основні позиції щодо правописних питань. Першої дотримуються прихильники правопису в редакції 1993 р. Інша група науковців виступила за повернення до редакції 1928 р. (т. зв. Харківський правопис або «скрипниківка»). Третя група науковців підтримує «Український правопис. Проект найновішої редакції» (Акуленко, 1962, С. 73–77), розроблений під керівництвом В. В. Німчука 1998 р. До нього внесено передусім ті зміни, що враховують столітні традиції української орфографії. Зокрема уточнено вжиток літери *г* в питомих українських і запозичених загальних та власних назвах – прізвищах і географічних назвах. Значні зміни внесено до правопису слів чужомовного походження. Більшість спрямовано на спрощення правил і зменшення кількості винятків. У висліді проект правопису 1999 року не було офіційно затверджено.

Проект правопису 2003 р. розробила під керівництвом академіка НАН України В. М. Русанівського група членів до останнього часу чинної Української національної комісії з питань правопису при Міністерстві освіти і науки України та Національній академії наук України. Пропозиції проекту відрізняються консервативним ставленням до чинної мовної норми. У проекті значну увагу приділено впорядкуванню правил для передачі іншомовних і запозичених слів. Зокрема, розрізненню звуків *І*, *У* (у §§ 92–93) в іншомовних власних назвах, і особових іменах, і географічних назвах, запропоновано писати *-и-* тільки після *жс* (дж), *ч* (ц), *ш*, з нечисленними винятками, передачі іншомовних дифтонгів. Проект не став чинним правописом.

Відповідно, сформувалися групи прихильників того чи іншого проекту правопису й у фізиці. Яскравими прихильниками проекту В. В. Німчука серед фізиків є О. Д. Кочерга, І. О. Вакарчук й ін. В. В. Козирський і В. А. Шендеровський використовують харківський правопис 1928 р. О. Г. Ситенко та ін. дотримуються чинного правопису 1993 р. Така ситуація не сприяє уніфікації написання прізвищ іншомовного походження, і, відповідно, епонімних термінів.

Передання іншомовних власних назв, зокрема прізвищ, засобами української мови є дуже важливою мовною проблемою. Цьому питанню присвячено чимало наукових праць, зокрема Акуленка. Можна виділити два підходи до написання іншомовних прізвищ: традиційний і фонетичний. Прихильники традиційного підходу пропонують писати іншомовні прізвища «як прийнято» (наприклад, нім *Geisenberg* – *Гайзенберг*), покликуючись на відповідні розділи чинного українського правопису (Акуленко, 1972; Акуленко, 1980). Послідовники фонетичного способу вважають за потрібне писати прізвище так, як його вимовляють у мові-джерелі (наприклад, нім. *Einstein* – *Айнштайн*). Це питання викликає жваві дискусії. Зокрема Б. І. Шуневич уважає, що залежно від того, який український варіант таких імен і прізвищ уперше з'явиться у вітчизняній літературі, то так його будуть повторювати в інших працях. Є. А. Карпіловська, О. Д. Кочерга, Є. В. Мейнарович стверджують, що, утворюючи епонімні терміни, науковці всього світу неухильно дотримуються такого правила: **прізвища та похідні від них терміни завжди належить писати однаково**. У мовах, базованих на латинській графіці, така вимога не спричиняє ускладнень – епонімний термін усіма мовами пишуть із збереженням автентичного написання його твірної одиниці – прізвища. У мовах, які використовують інші абетки, зокрема кирилицю, виникає проблема транслітерації іншомовних прізвищ (і, відповідно, утворених від них термінів). Особливо яскраво постає ця проблема в українській мові, з недосконалим правописом іншомовних слів (Акуленко, 1980) та незакінченими спробами його вдосконалити (Акуленко, 1972). Звернімо увагу на такі характерні риси, як різне передавання частин прізвищ з однаковим написанням мовою оригіналу, варіантність написання прізвищ та причини такої варіантності, розбіжності в написанні прізвищ науковців і похідних від них термінів. Закладена в деяких пунктах чинної редакції українського правопису і відтворена в обох запропонованих проєктах його змін неоднаковість правил написання прізвищ і загальних назв, до яких належать похідні від них терміни, призводить до порушення вищезгаданого всесвітньо визнаного принципу: **прізвища та похідні від них терміни завжди належить писати однаково**.

Проблема різного передавання частин прізвищ з однаковим написанням мовою оригіналу виходить за рамки фізичної термінології і є загальною. Наприклад, по-різному передають такі англійські прізвища: *Cromwell* – *Кромвель*, але *Maxwell* – *Максвелл*, *Rockwell* – *Роквелл*.

На підставі досліджуваної вибірки можна стверджувати, що для епонімів фізичної термінології властива варіантність написання

прізвищ та прізвищевих компонентів у складі термінів. Ця варіантність пов'язана із правилами українського правопису в частині написання іншомовних слів і написання прізвищ, а також щодо вживання літер *z* і *г*. Загалом, у вибірці є 49 варіантних пар, що демонструє поширеність цього явища в термінній системі фізики.

До складу досліджуваної вибірки входять такі фонематичні варіантні пари:

Гаус, Гаус, Гавс;
ефект Зеємана, ефект Зеємана;
закон Авогадро, закон Авогадро;
закон Айнштейна для фотоефекту, закон Ейнштейна для фото-
ефекту;
закон Пуазейля-Гагена, закон Пуазейля-Хагена;
поліном Лагерра, поліном Лагерра;
кіт Шредингера, кіт Шредингера;
лорентц-інваріантність, лоренц-інваріантність;
матрична квантова механіка Гайзенберга, матрична квантова
механіка Гейзенберга;
метод Вентцеля-Крамерса-Бріллюєна, метод Вентцеля-Крамер-
са-Бріллюєна;
метод Гартрі-Фока, метод Хартрі-Фока;
метод Лагранжа, метод Лагранжа;
множник Лагранжа, множник Лагранжа;
нерівність Буняківського-Шварца, нерівність Буняковського-
Шварца;
нерівність Гайзенберга, нерівність Гайзенберга;
нормальний ефект Зеємана, нормальний ефект Зеємана;
перетворення Галілея, перетворення Галілея;
перетворення Лорентца, перетворення Лоренца;
принцип Гюйгенса, принцип Гюйгенса;
принцип невизначеності Гайзенберга, принцип невизначеності
Гайзенберга;
рівняння Лагранжа, рівняння Лагранжа;
рівняння Гартрі-Фока, рівняння Хартрі-Фока;
рівняння Шредингера, рівняння Шредингера;
розподіл Бозе-Айнштейна, розподіл Бозе-Ейнштейна;
розподіл Гауса, розподіл Гауса;
розподіл Гіббса, розподіл Гіббса;
співвідношення Гайзенберга, співвідношення Гейзенберга;
стала Рідберга, стала Рідберга;
статистика Бозе-Айнштейна, статистика Бозе-Ейнштейна;
теорема Баргмана, теорема Баргмана;
теорема Гауса, теорема Гауса;

теорема Остроградського-Гауса, теорема Остроградського-Гауса;
 теорія Шредингера, теорія Шредингера;
 формула Айнштайна, формула Ейнштейна;
 формула Клейна-Нішіми, формула Кляйна-Нішіми;
 формула Стирлінга, формула Стірлінга;
 функція Ван Гова, функція Ван Хова;
 функція Гріна, функція Гріна;
 функція Лагранжа, функція Лагранжа;
 хвильове рівняння Шредингера, хвильове рівняння Шредингера;
 число Авогадро, число Авогадро.

Подамо в таблиці прізвища науковців, які стали базою для утворення епонімів. У першому стовпці подамо правильне, на нашу думку, написання, у другому – варіанти написання, що побутують у літературі. У третьому стовпці – написання мовою оригіналу.

Таблиця 4.

Рекомендоване й оригінальне написання та варіанти прізвищ науковців

Рекомендоване написання	Варіанти	Оригінальне написання
<i>Авогадро</i>	<i>Авогадро</i>	<i>Avogadro</i>
<i>Айнштайн</i>	<i>Ейнштейн</i>	<i>Einstein</i>
<i>Баргман</i>	<i>Баргман</i>	<i>Bargman</i>
<i>Бріллюєн</i>	<i>Бріллюєн</i>	<i>Brillouin</i>
<i>Буняковський</i>	<i>Буняківський</i>	<i>Буняковский</i>
<i>Ван Гов</i>	<i>Ван Хов</i>	<i>van Hov</i>
<i>Ван дер Ваальс</i>	<i>Ван-дер-Ваальс</i>	<i>Van der Vaals</i>
<i>Гаген</i>	<i>Хаген</i>	<i>Hagen</i>
<i>Гайзенберг</i>	<i>Гейзенберг</i>	<i>Heisenberg</i>
<i>Гартрі</i>	<i>Хартрі</i>	<i>Hartree</i>
<i>Голл</i>	<i>Холл</i>	<i>Hall</i>
<i>Гюйгенс</i>	<i>Гюйгенс</i>	<i>Huygens</i>
<i>Галілей</i>	<i>Галілей</i>	<i>Galilei</i>
<i>Гаус</i>	<i>Гаус, Гаусс</i>	<i>Gauss</i>
<i>Гіббс</i>	<i>Гіббс</i>	<i>Gibbs</i>
<i>Грін</i>	<i>Грін</i>	<i>Green</i>
<i>Зеєман</i>	<i>Зеєман</i>	<i>Zeeman</i>
<i>Кляйн</i>	<i>Клейн</i>	<i>Klein</i>

Продовження таблиці 4.

Рекомендоване написання	Варіанти	Оригінальне написання
<i>Лагерр</i>	<i>Лагерр</i> <i>Лягерр</i>	<i>Laguerre</i>
<i>Лагранж</i>	<i>Лагранж</i> <i>Лягранж</i>	<i>Lagrange</i>
<i>Лоренц</i>	<i>Лорентц</i> <i>Льорентц</i>	<i>Lorentz</i>
<i>Рентген</i>	<i>Ренген</i> <i>Рентген</i> <i>Ренген</i>	<i>Röntgen</i>
<i>Рідберг</i>	<i>Рідберг</i>	<i>Rydberg</i>
<i>Стірлінг</i>	<i>Стірлінг</i> <i>Стірлінг</i>	<i>Stirling</i>
<i>Шредингер</i>	<i>Шредингер</i> <i>Шредінгер</i>	<i>Schrödinger</i>

Як видно з поданого вище списку, основними проблемами, через які виникає фонематична варіантність, є передавання латинських літер **h** (4 випадки) і **g** (15 випадків), передавання німецького дифтонга **ei** (2 випадки), поширення «правила дев'ятки» на прізвища (1 випадок), збіг голосних фонем (2 випадки) тощо.

Український правопис доволі нечітко регламентує правила написання іншомовних слів та прізвищ. Наприклад, щодо німецького дифтонга **ei** зазначено: «Німецький дифтонг **ei**, англійський **eu**, та голландський **iy, y** передаються через **ей** ... У власних назвах новішого походження німецький дифтонг **ei** передається через **ай (яй)**» (Акуленко, 1980). Залишається відкритим питання, які власні назви (у нашому випадку – прізвища) є «новішого походження», за якими критеріями це можна визначити? На жаль, питання правопису прізвищ досліджено лише частково.

Подібна ситуація і з передаванням літер латинської абетки **h** і **g**: «**g** і **h** звичайно передаються літерою **г**... В окремих словах англійського походження **h** передається літерою **х**». Очевидно, що рекомендація писати дві українські літери (**г** і **х**) на місці однієї латинської літери **h** і передавати дві англійські літери (**g** і **h**) однією українською літерою **г** не сприяє усталеному й однаковому написанню прізвищ і епонімних термінів. Зараз у фізичній термінології паралельно існують *Гаус* і *Гаус*, *гіббс* і *гіббс* тощо. Таке варіантне написання, з одного боку, не перешкоджає однозначному розумінню фізичних термінів, але, з іншого,

залишається небажаним явищем. Тому ми пропонуємо дотримуватися підходів, які запропонував В. В. Німчук у праці «Український правопис. Проєкт найновішої редакції» (Акуленко, 1962, С. 73–77).

Стосовно діяхронних змін у написанні прізвищ зауважмо, що більшість із наведених варіантів виникла в 1990-их роках, з початком правописної дискусії. До позитивних змін, які наближають написання й, відповідно, вимову прізвищ до мови оригіналу, можна зарахувати вживання літери *г* на місці латинської *g* (*Шредінгер*, *Гаус*, *Лагерр*), *з* замість *х* – для передавання *h* (*Гартрі*, *Ван Гов*), передавання німецького дифтонга *ei* через *ай(яй)* (*Айніштайн*, *Гайзенберг*, *Кляйн*). Зміни голосних на йотовані пов'язані з униканням нехарактерного для української мови збігу голосних у таких прізвищах, як наприклад: *Зесман*, *Бріллюєн*. Тут фізики є послідовними.

Науковці-фізики, так само як і український правопис, непослідовні у застосуванні інших правил української орфографії, зокрема, правила написання *и* після приголосних (правила «дев'ятки»). Наприклад, *Стірлінг* замість *Стирлінг* (попередньо вживали *Стирлінг*), хоч у подібному випадку *Шредінгер* став *Шредінгером*. У випадку з прізвищем *Stirling* фізики діяли суворо згідно з рекомендаціями правопису і не поширювали дію «правила дев'ятки» на власні назви (*Дізель* – прізвище, *дизель* – тип двигуна, *Зіверт* – прізвище, *зиверт* – одиниця вимірювання еквівалентної дози йонізуючого випромінювання). Таке написання порушує загально визнаний принцип однозначної відповідності між терміном-епонімом і прізвищем, від якого він походить.

Також до виявів негативних змін у написанні прізвищ належать порушення чергування *о* з *і*, як це видно з такого прикладу: *Буняківський* з часом став *Буняковським*.

Щоб розв'язати проблеми різного написання й різночитання іншомовних прізвищ (а відповідно – можливості непорозуміння), деякі мовознавці (Є. А. Карпіловська, Б. І. Шуневич та інші), а також галузеві фахівці пропонують біля прізвища в дужках подавати його мовою оригіналу, наприклад *Шредінгер (Schrodinger)*.

Характерно, що у фізиці науковці навіть не замислюються над проблемою подвоєння літер, яку активно обговорюють мовознавці. Пункт про подвоєння приголосних у власних назвах є найсуперечливішим і в чинному українському правописі, і в проєктах його вдосконалення. Попри дещо відмінні формулювання та приклади, жоден із цих текстів не дає чіткого правила транслітерування прізвищ, натомість усі вони містять розпливчасті формулювання **як правило** і **здебільшого**. Це питання також виходить поза межі лише фізичної терміної системи,

воно більш загальне. Наприклад, про непослідовність свідчить те, що англійські прізвища з однаковим складником *-well* (*Cromwell*, *Maxwell*) транслітеровано по-різному (*Кромвель*, *Максвелл*); у прізвищі *Керолл* (*Carroll*) подвоєно кінцевий приголосний і не подвоєно той, що стоїть усередині слова. Нічого не пояснює правопис і про транслітерацію німецьких, французьких, італійських прізвищ з подвоєними приголосними, наприклад: *Пуазейль* (*Poiseille*), *Торрічеллі* (*Torricelli*) тощо. Деякі науковці, зокрема Т. Канделаки, пропонують узагалі уникати подвоєння приголосних і в прізвищах іншомовного походження, і в похідних від цих прізвищ термінах, що зніме низку орфографічних проблем, таких як, наприклад, чергування голосних у відкритих та закритих складах.

Низка науковців-фізиків у своїх працях дотримуються Харківського правопису 1928 р. Зокрема, це можна спостерігати у «Словнику фізичної лексики» В. Козирського і В. Шендеровського. У цьому словнику можна побачити такі правописні варіанти:

- пом'якшення фонемою *л* (*поліном Лягерра*, *рівняння Ляпласа*, *лягранжів*, *Нернстова лампа* тощо);
- послідовне вживання *и* після *х* (*Архимедів закон*, *Архимедова сила*, *Архимедова спіраль*, *Архимедове тіло*, *Архимедове число* тощо);
- вживання дифтонга *ав* (*Бавиінтерів ефект*, *Месбаверів ефект* тощо);
- утворення прикметників від незмінюваних іменників (*Пауліїв принцип*, *Морзієва абетка* тощо).

Окрему проблему становить утворення прикметників від прізвищ науковців. Тут назагал панує повна довільність і фантазія та уподобання авторів. Відпрізвищеві прикметники утворюють додаванням до власне епоніма словотворчих суфіксів *-ськ-*, *-ів-*, *-ов-*, *-ев-*, наприклад:

Ньютон + *ів* = *ньютонів*;

Ньютон + *ов* + *ий* = *ньютонівський*;

Ньютон + *ів* + *ськ* + *ий* = *ньютонівський*.

Розгляньмо утворення прикметників від багатокomпонентних прізвищ на зразок *Ван дер Ваальс*, *де Бройль*, *Глаголева-Аркадьєва*, *Гел-Ман* тощо. Зауважмо, що чинний правопис ніяк не регламентує утворення таких прикметників. Тому висунемо наші пропозиції щодо унормування правопису відпрізвищевих прикметників:

1. Прикметники, утворені від прізвищ, до складу яких увіходять частки, пишуть разом, наприклад:

Ван дер Ваальс – *вандерваальсовий*, *вандерваальсівський*;

де Бройль – *дебройлевий*, *дебройлівський*.

2. Прикметники від двокомпонентних прізвищ пишуть із дефісом, наприклад:

Глаголева-Аркадьєва – глаголево-аркадьєвський;

Гел-Ман – гел-манів, гел-манівський.

3. Терміни з двокомпонентними прізвищами не треба плутати з термінами, утвореними від двох прізвищ, наприклад:

Гей-Люсаків закон і Бойлів-Маріотів закон.

4. Від незмінюваних прізвищ прикметників не утворюють у жодному випадкові.

Подамо приклади незмінюваних прізвищ: *Бозе, Паулі, Гальвані, Аббе, Авогадро, Араго, Асне, Бабіне, Барлоу, Бернуллі, Біо, Вентурі* тощо.

Українська фізична термінологія, як і українська орфографія загалом, має низку проблем із написанням прізвищ іншомовного походження і похідних від цих прізвищ термінів. На нашу думку, єдиним шляхом розв'язання цих проблем тут може бути поєднання фонетичного принципу українського правопису й усесвітньо визнаного принципу: прізвище і похідні від нього терміни пишуть однаково. Водночас первинним має бути прізвище науковця, наприклад, якщо прізвище пишуть *Сіменс, Зіверт*, то відповідні одиниці фізичних величин мали б писати *сіменс, зіверт*. Тут виникає порушення правила написання *и* у словах іншомовного походження після приголосних *д т з с ц ч ш ж р* (т. зв. правила дев'ятки). Щоб уникнути цього, варто поширити правило дев'ятки на написання прізвищ іншомовного походження.

ВИСНОВКИ

1. У цій праці розглянуто ступінь опрацювання епонімних термінів у українських терміносистемах. Виявлено найбільш досліджені щодо епонімних термінів терміносистеми: медицина і математика.
2. Подано класифікацію епонімних термінів української фізичної термінології за будовою. Це поділ на прості, складні і складені епонімні терміни. За кількістю складників виділено однослівні прізвищеві терміни, двокомпонентні терміни з прізвищевим компонентом, трикомпонентні епонімні терміни, багатоконпонентні епонімні терміни.
3. Проаналізовано синтагматику (лівобічну та правобічну сполучуваність компонентів) епонімних термінів. Описано різні типи будови складних епонімів, визначено характерну сполучуваність епонімного компонента з міжнародними терміноелементами. Виявлено найхарактерніші міжнародні терміноелементи, які сполучаються з епонімними компонентами, а також частотність їхньої сполучуваності. Виділено основні міжнародні терміноелементи складних епонімних термінів, що означають кратність і частинність. Описано сполучуваність компонентів складених епонімів, визначено основні типи складених епонімів за будовою, окреслено основні групи складених епонімів за належністю стрижневої непрізвищеві лексеми до певної галузі людського знання.
4. Проаналізовано на лексичному рівні парадигматичні відношення між епонімними термінами, а також між епонімами й термінами без прізвищевих компонентів, зокрема явища синонімії, антонімії, омонімії, гіперо-гіпонімії. Виявлено два типи синонімії: між епонімними термінами і синонімія між епонімними термінами й термінами без прізвищевих компонентів. Проаналізовано антонімію фізичних епонімних термінів. Антоніми тут представлено такими поняттєво-семантичними зв'язками: контрарними (градуальними), комплементарними, векторними й координатними, серед епонімних термінів поширений лише другий тип зв'язку. Виокремлено лексичний, семантичний і лексико-семантичний різновиди антонімії. Дослідження гіперо-гіпонімічних відношень термінів-епонімів показали, що стрижневим компонентом словосполуки і гіперонімом може бути як

епонімний термін, так і термін без прізвищового компонента, а гіпонім – тільки епонімний термін. Виявлено, що всі терміни-гіпоніми можуть бути складеними або складними епонімами, а гіперонімами можуть бути прості, складені і складні епоніми і терміни без прізвищових компонентів. Гіпоніми одного гіперо-гіпонімічного ряду можуть бути антонімами. Переважно антонімами є гіпоніми, термін-гіперонім яких містить прізвищевий компонент. Але це не є правилом, оскільки існують гіперо-гіпонімічні ряди, гіперонім яких є епонімом, а гіпоніми не перебувають в антонімічних відношеннях.

5. Запропоновано тематичну і лексико-семантичну класифікації епонімних термінів. Виділено 10 тематичних груп фізичних термінів-епонімів: класична механіка; гідродинаміка; термодинаміка; електрика; магнетизм; квантова механіка; статистична фізика; атомна фізика; ядерна фізика; оптика. Ці тематичні групи, у свою чергу, поділено на лексико-семантичні. Тематичні групи зазвичай мають по 4 лексико-семантичні групи. Серед тематичних груп вирізняються 2 групи: класична механіка й електрика. Класична механіка поділяється на статику і динаміку, а електрика – на електростатику і електродинаміку. Показано, що будь-яка тематична класифікація лексики має до певної міри умовний характер, оскільки між виділеними групами не можна визначити чітких меж. Це свідчить про відкритий характер тематичних груп.
6. Розглянуто правописні проблеми термінів із прізвищевими компонентами на синхронному та діяхронному зрізах. На підставі аналізу орфографічних проблем написання термінів із епонімними компонентами вважаємо, що єдиним шляхом розв'язання цих проблем може бути поєднання фонетичного принципу українського правопису та всесвітньо визнаного правила: прізвище і похідні від нього терміни пишуть однаково.
7. За граматичною характеристикою прості епонімні терміни є, переважно, іменниками та прикметниками.
8. За походженням терміни-епоніми мають здебільшого іншомовний характер. Це прізвища: англійських учених (Ньютон, Гамільтон, Фарадей, Джоуль, Томсон), французьких (Гей-Люсак, Ампер, Паскаль, Лаплас, Лагранж), німецьких (Герц, Гаус, Гайзенберг, Сіменс, Зіверт), італійських (Авогадро, Вольта, Гальвані) та інших. Є й українські прізвища (Померанчук, Буняковський). Відповідно і похідні від них терміни зберігають ознаки тієї мови, з якої походить прізвище.

9. Опрацювавши епонімні фізичні терміни, дійшли висновку, що ці назви наукових понять утворюють чітку систему, яка охопила сьогодні різні розділи фізики, містила певні структурні моделі, містить терміни на позначення фізичних одиниць, законів, рівнянь, формул, ефектів, сталих, сил тощо за прізвищем авторів, назв вимірювальних приладів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Акуленко В. В. Вопросы интернационализации словарного состава языка / В. В. Акуленко ; под ред. А. В. Федорова. – Харьков : Изд-во Харьков. ун-та, 1972. – 215 с.
2. Акуленко В. В. Интернациональные элементы в лексике и терминологии / под общ.ред. В. В. Акуленко. – Харьков: Вища школа, 1980. – 208 с.
3. Акуленко В. В. Інтернаціональна лексика в східнослов'янських мовах / В. В. Акуленко // О. О. Потебня і деякі питання сучасної славістики: Тези доп. та повідом. III Республ. славіст. конф., присвяч. 125-річчю з дня народж. О. О. Потебні, 23–27 груд. 1960 р.; Харків. ун-т, Укр. ком-т славістів при АН УРСР. – Харків: Вид-во Харк. ун-ту, 1962. – С. 73–77.
4. Безпояско О. К. Морфеміка української мови / Безпояско О. К., Городенська К. Г.; АН УРСР, Ін-т мовознавства ім. О. О. Потебні. – Київ: Наук. думка, 1987. – 212 с.
5. Беляєв Р. С. Поняття терміноелемента з погляду теорії номінації / Р. С. Беляєв // Мовознавство. – 1990. – № 3. – С. 64–65.
6. Боярова Л. Варіантні одиниці в українській науково-технічній термінології / Людмила Боярова // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер. «Проблеми української термінології». – 2006. – № 559. – С. 22–25.
7. Булик-Верхола С. Структурно-граматична характеристика музичних термінів української мови / Софія Булик-Верхола // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер.: Проблеми української термінології. – 2009. – № 648. – С. 121–124.
8. Бурячок А. А. Назви спорідненості і свояцтва в українській мові / А. А. Бурячок; АН УРСР, Ін-т мовознавства ім. О. О.Потебні. – Київ.: Вид-во АН УРСР, 1961. – 151 с.
9. Вакарчук І. О. Вступ до проблеми багатьох тіл : навч.посібн. для студ. фіз. спец. вищ. закл. освіти / І. О. Вакарчук. – Львів: Львів. нац. ун-т ім. І. Франка, 1999. – 220 с. :12 іл.
10. Вакарчук І. О. Квантова механіка :підруч. для студ. фіз. спец. вузів / І. О. Вакарчук. – 2-ге вид., доп.– Львів: Львів.нац.ун-т ім. І. Франка, 2004. – 783 с.
11. Вакарчук І. О. Квантова механіка: підруч. для студ. фіз. спец. вищ.закл.освіти / І. О. Вакарчук. – Львів : ЛДУ ім. І. Франка, 1998. – 616 с.: 73 іл.
12. Вакарчук І. О. Теорія зоряних спектрів: підручн. / І. О. Вакарчук. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2002, – 359 с. : 20 іл.
13. Васенко Л. А. Фахова українська мова : навч. посібн. / Л. А. Васенко, В. В. Дубічинський, О. М. Кримець; Нац.техн.ун-т «Харк.політехн.ін-т». – Київ : Центр учб. літер., 2008. – 272 с.

14. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з додат. і допов.): / автор, керівник проекту та голов. ред. В. Т. Бусел. – Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. – 1728 с.
15. Венкель Т. Епонімічні назви в термінологічному просторі сучасної англійської мови / Тетяна Венкель, Олена Венкель // Актуальні проблеми романо-германської філології та прикладної лінгвістики. – Чернівці, 2012. – Вип. 1. – С. 22–29.
16. Вербовська І. Т. Словотвірна синонімія у структурно-семантичній організації словотвору / І. Т. Вербовська // Актуальні проблеми українського словотвору.- Івано-Франківськ: Плай, 2002. - С. 162-172.
17. Вихованець І. Р. Граматика української мови. Синтаксис : підручн. для студ. філол.фак.вузів / І. Р. Вихованець. – Київ. : Либідь, 1993. – 368 с.
18. Вихованець І. Р. Граматичні вияви керування / І. Р. Вихованець // Лінгвістичні студії : [зб. наук. праць]. – Донецьк : ДонДУ, 1996. – Вип. 2. – С. 9–13.
19. Вихованець І. Р. Теоретична морфологія української мови : Академічна граматика української мови / Іван Вихованець, Катерина Городенська ; за ред. чл.-кор. НАН України Івана Вихованця. – Київ : Унів. вид-во Пульсари , 2004. – 400; [2] с. 25
20. Вільчинська Т. П. Словотвірна синонімія і словотвірна варіантність : на прикладі назв осіб / Т. П. Вільчинська // Південний архів. Філологічні науки: зб. наук. праць.- Херсон: Айлант, 2002. - Вип. XIV.- С. 203-206.
21. Волкова І. В. Лексико-семантична характеристика сучасної української фізичної термінології : на матеріалі спеціалізованих видань 90-х рр. ХХ ст.: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. філол. наук : спец. 10.02.01 «українська мова» / Волкова Ірина Вікторівна; Харк. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. – Харків, 2002. – 20 с.
22. Ганич Д. І. Словник лінгвістичних термінів. /Д. І. Ганич, І. С. Олійник. – Київ.: Вища шк., 1985. – 360 с.
23. Глауберман А. Ю. Фізика атома та квантова механіка: навч. посібн. для фіз.-мат.фак.педаг.ін-тів /А. Ю. Глауберман, Л. О. Манакін.– Київ : «Вища школа», 1992. – 282 с.
24. Годована М. П. Словосполучення як джерело поповнення української термінології / М. П. Годована // Українська термінологія і сучасність: зб. наук. пр. / відп. ред. Л. О. Симоненко. – Київ: КНЕУ, 2005. – Вип. VI. – С. 101–103.
25. Д'яков А. С. Основи термінотворення: семантичні та соціолінгвістичні аспекти / А. С. Д'яков, Т. Р. Кияк, З. Б. Куделько. – Київ : Видавничий дім «КМ Academia», 2000. – 218 с.
26. Дербя С. М. Деривація українських лінгвістичних термінів / С. М. Дербя // Мова і культура. – Київ, 2012. – Т. 3 (157) . – Вип. 15. – С. 158–165.

27. Дзюба М. М. Афіксальні епонімічні найменування в українській науковій термінології / Майя Дзюба // Мовознавчий вісник : збірник наук. пр. – Черкаси, 2010. – Вип. 10. – С. 292–295.

28. Дзюба М. М. Варіантність українських епонімічних термінів із погляду нормативності / Дзюба М. М. // Наукові записки Нац. ун-ту «Острозька академія». Сер. Філологічна. – Острог, 2012. – Вип. 31. – С. 25–27.

29. Дзюба М. М. Диференціація епонімічних термінів і номенів / Майя Дзюба // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер. Проблеми української термінології. – Л., 2010. – № 676. – С. 15–18.

30. Дзюба М. М. Екстралінгвальна зумовленість виникнення і функціонування термінів-епонімів / Майя Дзюба // Українська термінологія і сучасність : збірн. наук. праць. – К. : КНЕУ, 2009. – Вип. VIII. – С. 20–24.

31. Дзюба М. М. Епонім як об'єкт термінознавства: спроба теоретичного осмислення / М. М. Дзюба // Система і структура східнослов'янських мов : до 175-ліття Національного університету ім. М. Драгоманова : збірн. наук. праць. – К. : Знання України, 2009. – С. 108–114.

32. Дзюба М. М. Епоніми в українській науковій термінології: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. філол. наук : спец. 10.02.01 «українська мова» / Дзюба Майя Миколаївна, Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки. – Луцьк, 2011. – 21 с.

33. Дзюба М. М. Епонімічні найменування в українській науковій термінології / Майя Дзюба // Українська мова. – 2010. – № 3. – С. 55–63.

34. Дзюба М. М. Національна специфіка двокomпонентних епонімічних термінів-словосполучень / Майя Дзюба // Науковий вісник Херсонського держ. ун-ту. Серія «Лінгвістика». – Херсон, 2013. – Вип. 17. – С. 87–90.

35. Дзюба М. М. Національно-культурна специфіка термінів з компонентами-епонімами / Дзюба М. М. // Наукові записки. Сер. філологічна : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. «Міжкультурна комунікація : мова – культура – особистість», 22–23 квіт. 2010 р. / Нац. ун-т «Острозька академія». – Острог, 2010. – Вип. 14. – С. 337–340.

36. Дзюба М. М. Особливості антонімічних відношень між епонімічними термінами / Дзюба М. М. // Динамічні процеси в граматиці і лексичному складі сучасних слов'янських мов : збірн. наук. пр. учасників Міжнар. наук. конф., присв. пам'яті проф. К. Ф. Шульжука; Рівне, 19–20 травня 2011 р. – Рівне, Оломоуць, 2011. – С. 157–159.

37. Дзюба М. М. Особливості мотивованості епонімічних термінів / Майя Дзюба // Семантика мови і тексту : матеріали X Міжнар. наук. конф. – Івано-Франківськ, 2009. – С. 80–82.

38. Дзюба М. М. Особливості формування епонімічних термінів : соціолінгвістичний аспект / Дзюба М. М. // Теоретико-практичні

аспекти сучасних лінгвістичних та лінгводидактичних парадигм : збірн. наук. праць учасників Всеукр. наук.-практ. конф., Рівне, 18–19 жовтня 2012 р. – Рівне, 2012. – С. 197–199.

39. Дзюба М. М. Полісемія й омонімія епонімічних термінів у терміносистемах / Майя Дзюба // Наук. записки. Сер. Філологічна. – Острог, 2013. – Вип. 40. – С. 33–35.

40. Дзюба М. М. Прагматичний зміст епонімічних термінів, утворених метафоричним перенесенням / Майя Дзюба // Наук. вісник Волинського Нац. ун-ту. Сер. Філологічні науки. Мовознавство. – Луцьк, 2012. – № 1 (226). – С. 41–46.

41. Дзюба М. М. Прецедентні імена в науковій термінології / Майя Дзюба // Українська термінологія і сучасність: збірн. наук. пр. – К., 2013. – Вип. IX. – С. 54–57.

42. Дзюба М. М. Проблеми епонімічної синонімії в українській науковій термінології / Майя Дзюба // Лінгвістика. – 2010. – № 2 (20). – С. 58–64.

43. Дзюба М. М. Проблеми лексикографічного опрацювання епонімічних термінів / Майя Дзюба // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка»: Сер. Проблеми української термінології. – 2012. – № 733. – С. 71–74.

44. Дзюба М. М. Складні найменування з компонентами-епонімами в українській науковій термінології / М. М. Дзюба // Лінгвістика. – Луганськ, 2012. – № 2 (26). – С. 45–49.

45. Дзюба М. М. Українські епоніми як відображення історії науки / Майя Дзюба // Студії з україністики : збірн. наук. праць. – Рівне, 2010. – С. 234–237.

46. Дмитрук М. В. Формування української ветеринарної лексики: автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. філол. наук : спец.: 10.02.01 «українська мова» / Марія Василівна Дмитрук; Запоріж. держ. ун-т. – Запоріжжя, 2001. – 21 с.

47. Електронний словник медичних епонімів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.whonamedit.com/synd.cfm/2937.html>.

48. Загнітко А. П. Теоретична граматика української мови : морфологія : [моногр.] / А. П. Загнітко. – Донецьк : ДонДУ, 1996. – 437 с.

49. Заніздра Н. О., Заніздра В. В. Проблема мотивованості наукового терміна / Н. О. Заніздра. В. В. Заніздра // Вісник Кременецького Нац. ун-ту імені М. Остроградського – 2007. – Вип. 2 (43), С. 98–102.

50. Зарицький М. С. Актуальні проблеми українського термінознавства: підручн. для студ. вузів / М. С. Зарицький; Нац. техн. ун-т «Київ. політехн. ін-т». – Київ : ІВЦ Вид-во «Політехніка», ТОВ Фірма «Періодика», 2004. – 124 с.

51. Карпенко Ю. О. Творення загальних назв від власних / Ю. О. Карпенко // Українська мова і література в школі. – 1973. – № 10. – С. 23–30.

52. Карпіловська Є. Прізвище в терміні // Українська термінологія і сучасність: зб. наук. пр. / Євгенія Карпіловська, Ольга Кочерга, Євген Мейнарович ; відп. ред. Л. О. Симоненко; Київ. нац. екон. ун-т, Уманський пед. ун-т, НАН України, Ін-т укр. мови. – Київ, 2007. – Вип. 7. – С. 59–62.

53. Кияк Т. Р. Вузькогалузеві терміни як основа формування та квазіреферування фахових текстів / Тарас Кияк // Вісн. Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер. Проблеми української термінології. –2008. – № 620. – С. 3–5.

54. Кияк Т. Р. Лингвистические аспекты терминоведения: учебн. пособ. / Т. Р. Кияк. – Київ: УМКВО, 1989. – 104 с.

55. Кияк Т. Р. Стан, проблеми, перспективи української термінології / Тарас Кияк; Міжн. асоціація україністів, АН України. // Другий міжнародний конгрес україністів, Львів, 22–28 серпня 1993 р. – С. 227–232.

56. Клименко Н. Ф. Словотворча структура і семантика складних слів у сучасній українській мові / Н. Ф. Клименко. – Київ: Наукова думка, 1984. – 250 с.

57. Книщенко Н. Особливості прояву відношень антонімії в системі сучасної дорожньо-будівельної термінології / Наталія Книщенко // Вісн. Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер. Проблеми української термінології. –2012. – № 733. – С. 107–109.

58. Ковалик І. І. Вчення про словотвір: вибрані праці. / упоряд. та автор передмови Василь Ірещук. – Івано-Франківськ; Львів: Місто НВ, 2007. – 404 с.

59. Ковалик І. І. Питання словотворчої омонімії і синонімії в сфері іменників слов'янських мов / І. І. Ковалик // Питання слов'янознавства : матеріали І і II республ. славист. конфер. - Львів, 1962. - С. 5–26.

60. Козак Л. В. Тематична структура української технічної термінології [Електронний ресурс] / Козак Л. – Режим доступу: <http://ukrmova.com.ua/2011/Artcl15.pdf>. 83

61. Козак Л. В. Типи відношень у багатокомпонентних словосполученнях в українській електро-технічній термінології / Людмила Козак // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер. Проблеми укр. термінології. – 2002. – № 453. – С. 250–253.

62. Козак Л. В. Українська електротехнічна термінологія : словотвірний аспект : автореф. дис. ... канд. філол. наук : спец. 10.02.01 українська мова / Людмила Володимирівна Козак, НАН України, Ін-т укр. мови. – Київ, 2002. – 20 с.

63. Колган О. В. Антонімія української гірничої термінології / Олена Колган // Вісн. Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер. Проблеми укр. термінології. – 2008. – № 620. – С. 53–56.

64. Колган О. В. Префіксальний та префіксально-суфіксальний способи творення термінів гірничої справи / О. В. Колган // Термінологічний вісник. – 2013. – Вип. 2 (2). – С. 48–51.

65. Колган О. В. Семантична та словотвірна структура української гірничої термінології : автореф. дис... канд. філол. наук: спец. 10.02.01 укр. мова / Олена Володимирівна Колган; Запоріж. нац. ун-т. – Запоріжжя, 2009. – 18 с.
66. Колган О. В. Структурні особливості термінів-словосполучень української гірничої термінології [Електронний ресурс]. / Колган О. – Режим доступу: <http://litmisto.org.ua/?p=7748> 89
67. Кониський Г. Загальна філософія / Георгій Кониський // Філософські твори: у 2 т. / АН УРСР, Ін-т філософії, Ін-т сусп. наук; редкол. М. М. Верников та ін. – Т. 1. – Київ: Наукова думка, 1990. – С. 43–487. (Пам'ятки філософської культури українського народу).
68. Коновалова Е. А. Гипер-гипонимия в экономической терминологии / Е. А. Коновалова // Филологические студии. – Симферополь, 2001. – № 2. – С. 79–85.
69. Корсакова Т. В. Термінологічна система української мови в контрастивному аспекті : на прикладі фізичної термінології / Т. В. Корсакова, Н. І. Шашкіна // Українознавство і гуманізація освіти: Всеукр. наук.-практ. конф. – Дніпропетровськ: Вид-во ДДУ, 1993. – Ч. 4. – С. 175–176.
70. Кочан І. М. Варіанти і синоніми термінів з міжнародними компонентами / Ірина Кочан // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер: Проблеми укр. термінології. – 2008. – № 620. – С. 14–19.
71. Кочан І. М. Динаміка і кодифікація термінів з міжнародними компонентами в сучасній українській мові: моногр. / І. М. Кочан; Львів. нац. ун-т. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2004. – 519 с.
72. Кочан І. М. Іменний словотвір в системі українських технічних термінів / на матеріалі радіотехніки: автореферат дис. на здобуття наук. ступеня канд. філол. наук / Ірина Миколаївна Кочан. – Київ, 1987. – 17 с.
73. Кочан І. М. Синонімія у термінології / І. М. Кочан // Мовознавство. – 1992. – № 3. – С. 32–34.
74. Кочан І. М. Слова з міжнародними компонентами на позначення кількості, розміру, сукупності у сучасних терміносистемах / Ірина Кочан // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер. Проблеми української термінології. – 2002. – № 453. – С. 49–54.
75. Кочан І. М. Слова з міжнародними терміноелементами в сучасній українській літературній мові / І. М. Кочан // Мовознавство. – 1998. – № 6. – С. 62–66.
76. Кочан І. М. Тракткування терміноелемента у сучасній науці / І. Кочан // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер. Проблеми укр. термінології. – 2003. – № 490. – С. 3–11.
77. Кочерга О. Д. Головні проблеми української фізико-математичної термінології / О. Д. Кочерга // Physics in Ukraine:

International Conference. Kiev, Bogolubov Institute for Theoretical Physics, 1993. – С. 147–150.

78. Кочерган М. П. Загальне мовознавство: підручн. / М. П. Кочерган. – Вид. 2-ге, випр. і доп. – Київ.: Академія, 2006. – 464 с.

79. Кринець О. М. Метафора і метонімія як чинники творення та розвитку української технічної термінології : автореф. дис. ... канд. філол. наук : спец. 10.02.01 «українська мова» / Оксана Михайлівна Кринець; Харк. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. – Харків., 2010. – 19 с.

80. Крыжановская А. В. Сопоставительное исследование терминологии современных русского и украинского языков : проблема унификации и интеграции / А. В. Крыжановская. – Киев: Наук. думка, 1985. – 204 с. (укр.)

81. Куньч З. Українська риторична термінологія : історія і сучасність: моногр. / Зоряна Куньч; Нац. ун-т «Львівська політехніка». – Львів, 2006. – 216 с.

82. Лепеха Т. В. Лексико-семантичні та словотвірні-структурні особливості судово-медичної термінології: автореф. дис. ... канд. філол. наук: спец. 10.02.01 «українська мова» / Таїсія Василівна Лепеха; Дніпропетров. нац. ун-т. – Дніпропетровськ, 2000. – 19 с.

83. Лисенко В. І. Терміни-епоніми в українській анатомічній термінології / Валентина Лисенко // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер. Проблеми української термінології. – 2009. – № 648. – С. 66–70.

84. Литвин О. Г. Становлення української машинобудівної термінології: дис. канд. філол. наук: спец. 10.02.01 «українська мова» / Оксана Григорівна Литвин; Ін-т українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України. – Львів, 2000. – 404 с.

85. Малевич Л. Теоретичні проблеми термінологічної варіантності / Леся Малевич // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер.: Проблеми укр. термінології. – 2002. – № 453. – С. 75–81.

86. Мартиняк О. Явище синонімії у термінологічній лексиці / Оксана Мартиняк // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер.: Проблеми укр. термінології. – 2008. – № 620. – С. 100–103.

87. Мельник П. О. Уроджені та набуті синдроми в оториноларингології : епонім. словн.-довідн. / П. О. Мельник, В. П. Пішак, О. Г. Плаксивий, С. А. Левицька. – Чернівці : Медакадемія, 2003. – 183 с.

88. Микульчик Р. Антонімія українських фізичних термінів з прізвищевими компонентами / Р. Б. Микульчик // Термінологічний вісник. – Київ, 2013. – Вип. 2 (2). – С. 78–81.

89. Микульчик Р. Антонімія українських фізичних термінів-антропонімів / Роман Микульчик // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер.: Проблеми укр. термінології. – 2013. – № 765. – С. 67–69.

90. Микульчик Р. Будова складних і складених епонімів української фізичної термінології / Роман Микульчик // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер. Проблеми укр. термінології. – 2007. – № 593. – С. 53–56.

91. Микульчик Р. До питання про класифікацію фізичних термінів–епонімів / Роман Микульчик // Українська термінологія і сучасність: зб. наук. праць. / відп. ред. Л. О. Симоненко. – Київ: КНЕУ, 2007. – Вип. 7. – С. 178–181.

92. Микульчик Р. Основні структурні моделі складених епонімів фізичної термінології / Р. Б. Микульчик // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Серія «Проблеми української термінології» – 2009. – № 648. – С. 74–77.

93. Микульчик Р. Прізвищеві та епонімні фізичні терміни в українських одномовних словниках / Роман Микульчик // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер.: Проблеми укр. термінології. – 2011. – № 709. – С. 25–27.

94. Микульчик Р. Синонімія термінів з прізвищевими компонентами у фізичній терміносистемі / Роман Микульчик // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер.: Проблеми укр. термінології. – 2008. – № 620. – С. 104–106.

95. Мислицький В. Ф. Спадкові синдроми : епонімічний слов.-довід. / В. Ф. Мислицький, В. П. Пішак, В. І. Проняєв. – Чернівці : Прут, 1998. – 309 с.

96. Михайлишин Б. П. З історії термінів-епонімів / Б. П. Михайлишин // Мовознавство. – 1994. – № 4–5. – С. 45–50.

97. Михайлишин Б. П. Усталеність як неодмінний показник складених термінів / Б. П. Михайлишин // Мовознавство. – 1999. – № 4/5. – С. 48–50.

98. Михайлова Т. В. Семантичні відношення в українській науково-технічній термінології : дис. ... канд. філол. наук : спец. 10.02.01 «українська мова» / Тетяна Віталіївна Михайлова; Харків. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. – Харків, 2002. – 184 с.

99. Михайлова Т. В. Синонімічні відношення в українській науково-технічній термінології / Тетяна Михайлова // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер. : Проблеми укр. термінології. – 2004. – № 503. – С. 53–57.

100. Місник Н. Аналітичні терміни у складі термінології клінічної медицини / Н. Місник // Українська термінологія і сучасність : зб. наук. пр. – Київ, 2001. – Вип. IV. – С. 193–194.

101. Нелюба А. М. Явища економії в словотвірній номінації української мови : моногр. / А. М. Нелюба; Харківський нац. ун-т ім. В. Каразіна, Харківське істор.-філол. товариство. – Харків, [б.в.], 2007. – 302 с.

102. Непийвода Н. Ф. Вираження атрибутивних відношень у терміні / Н. Ф. Непийвода // Науково-технічний прогрес і проблеми термінології : Тези доп. респ. конф. – Київ, 1980. – С. 134–138.

103. Нікітіна Ф. О. Семантичні та словотворчі проблеми сучасної термінології: навч. посібн. / Ф. О. Нікітіна. – Київ: Вища шк., 1978. – 32 с.

104. Овсейчик С. Основні структурні моделі екологічних термінів / С. Овсейчик // Мовні і концептуальні картини світу: зб. наук. праць. – Київ: ВПЦ «Київський ун-т», 2003. – Вип. 9. – С. 219–222.

105. Опанасюк М. М., Кухарчук Г. В. Словотвірно-структурні особливості технічної термінології 2008 [Електронний ресурс] / Опанасюк М. М., Кухарчук Г. В. – Режим доступу: <http://conf.vntu.edu.ua/humed/2008/txt/kuharchuk.Php> 143

106. Осадчук М. Власні імена в математичних термінах / Марія Осадчук // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер. Проблеми укр. термінології. – 2002. – № 453. – С. 516–520.

107. Панько Т. І. Відтермінадо системи: становлення марксистсько-ленінської політекономічної термінології у східнослов'янських мовах / Т. І. Панько. – Львів: Вища шк., 1979. – 148 с.

108. Панько Т. І. Зовнішньомовна та внутрішньомовна мотивованість суспільно-політичних термінів / Т. І. Панько // Українське мовознавство. – 1984. – Вип. 12. – С. 11 – 17.

109. Панько Т. І. Теоретичні засади українського термінотворення / Таміла Панько // Науково-технічне слово. – 1992. – № 1. – С. 5–10.

110. Панько Т. І. Українське термінознавство: підручн. для студ. гуманіт. спец. виш / Т. І. Панько, І. М. Кочан, Г. П. Мацюк. – Львів: Світ, 1994. – 216 с.

111. Пилецкий В. И. Соотношение национального и интернационального в словообразовательной структуре украинских физических терминов: автореф. дис. канд. филол. наук: спец. 10.02.02 «языки народов СССР» / Владимир Иванович Пилецкий; АН УССР, Ин-т языковедения им. А. А. Потебни. – Киев, 1986. – 24 с.

112. Пілецький В. І. Віддієслівні терміни з суфіксами -к(а), -нн(я) в українській фізичній термінології / В. Пілецький // Словотвір як вияв динаміки мови: матеріали наук. конф., присвяч. пам'яті Теодозія Водного. – Львів, 1994. – Ч. 2. – С. 46–47.

113. Пілецький В. І. До типології словотвірної структури українських фізичних термінів / В. Пілецький // Мовознавство. – 1985. – № 1. – С. 66–68.

114. Пілецький В. І. Терміни з суфіксом – трон у сучасній українській фізичній термінології / В. Пілецький // Вісник Львівського ун-ту. Серія Філол. мова та її функціонування. – Львів, 1992. – Вип. 23. – С. 49–51.

115. Пілецький В. І. Формування української фізичної термінології у кінці XIX – на початку XX століття / В. Пілецький // Мова і культура нації. – Львів, 1991. – С. 35–39.

116. Поповський А. М. Терміни-відантропоніми судової балістики / А. М. Поповський, Л. Є. Гапонова // Культура народів Причорномор'я. – 2004. – № 53. – С. 42–45.

117. Процик І. Р. Українська фізична термінологія другої половини ХІХ – першої третини ХХ століття : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. філол. наук : спец.: 10.02.01 «українська мова» / Ірина Романівна Процик; Львівський нац. ун-т ім. І. Франка. – Львів, 1999. – 21 с.

118. Процик І. Р. Українські фізичні терміни, утворені лексико-семантичним способом / Ірина Процик // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер. : Проблеми укр. термінології. – 2002. – № 453. – С. 232–236.

119. Процик М. Антонімічні відношення в українській видавничій термінології / Марія Процик // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер. Проблеми укр. термінології. – 2006. – № 559 – С. 293–295.

120. Ракшанова Г. Ф. Семантичні особливості науково-технічного терміна / Г. Ф. Ракшанова // Українська термінологія і сучасність : зб. наук. праць / відп. ред. Л. О. Симоненко. – Київ, 2005. – Вип. VI. – С.198–201.

121. Ракшанова Г. Ф. Система дериваційних засобів сучасної науково-технічної термінології : когнітивно-номінативний аспект: автореф. дис... канд. філол. наук: 10.02.01 «українська мова» / Ганна Федорівна Ракшанова; НАН України, Ін-т укр. мови. – Київ, 2004. – 20 с.

122. Рембецька О. В. Проблема словотвірної синонімії та словотвірної варіантності в українському мовознавстві / Ольга Рембецька // Науковий вісник Херсонського держ. ун-ту. Сер. Лінгвістика. – Херсон, 2005. – Вип. 2. – С. 309–313.

123. Родзевич Н. С. Поняття термін, термінологія і номенклатура в працях радянських і зарубіжних учених / Н. С. Родзевич // Лексикографічний бюлетень. – 1963. – Вип. 9. – С. 3–12.

124. Романова О. Антонімічні відношення в українській швацькій термінології / Оксана Романова // Вісн. Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер. Проблеми укр. термінології. – 2012. – № 733. – С. 149–154.

125. Симоненко Л. О. Біологічна термінологія: формування та функціонування: навч. посібн. / Людмила Симоненко; Уман. держ. пед. ун-т. – Умань: РВЦ «Софія», 2006. – 103 с.

126. Симоненко Л. О. Формування української біологічної термінології / Людмила Симоненко, відп. ред. М. М. Пешак ; АН УРСР, Ін-т мовознавства. – Київ : Наук. думка, 1991. – 152 с.

127. Сікорська З. С. Словник лінгвістичних термінів. Словотвір і морфеміка / З. С. Сікорська. - Київ : Шлях, 2003.- 200 с.

128. Склад і структура термінологічної лексики української мови / А. Крижанівська, Л. Симоненко, Т. Панько та ін. – Київ: Наук. думка, 1984. – 194 с.

129. Словотвір сучасної української літературної мови / відп. ред. М. А. Жовтобрюх ; АН УРСР, Ін-т мовознавства ім. О. О. Потебні. – Київ : Наук. думка, 1979. – 407 с.

130. Сосюр Ф. Курс загальної лінгвістики / Фердінан де Сосюр, пер. з фр. Андрій Корнійчук, Костянтин Тищенко. – Київ : Основи, 1998. – 324 с.

131. Стаховська Н. Ф. Синтаксичний спосіб творення металургійних назв на позначення професії / Н. Ф. Стаховська // Ономастика і апелятиви : зб. наук. праць. – Дніпропетровськ, 2002. – Вип. 16. – С. 236–241.

132. Стецюк Р. І. Українська кардіологічна термінологія: структурно-семантична характеристика : автореферат дис. на здобуття наук. ступеня канд. філол. наук: спец. 10.02.01 «українська мова» / Роксолана Іванівна Стецюк; Запоріж. держ.ун-т. – Запоріжжя, 1998. – 21 с.

133. Сучасна українська літературна мова / за ред. акад. І. К. Білодіда, [відп. ред. Г. П. Їжакевич]; АН УРСР, Ін-т мовознавства. – Київ : Наук. думка, 1973. – Кн. 5. Стилїстика. – 588 с.

134. Тараненко О. О. Антоніми // Українська мова : енцикл. / [редкол. : В. М. Русанівський (співголова), О. О. Тараненко (співголова)], М. П. Зяблюк та ін.] – 2-ге вид., випр. і доп. – Київ : Вид-во «Укр. енцикл.» ім. М. П. Бажана, 2004. – 824 с.

135. Удинська А. Г. Метонімічні переноси на позначення людини в англійській і українській мовах: дис... канд. філол. наук : спец. 10.02.17 порівняльно-історичне і типологічне мовознавство / Удинська Алла Геннадіївна; Донецький нац. ун-т. – Донецьк, 2007. – 224 с.

136. Удовенко Л. О. Терміни-епоніми в українській валеологічній термінології / Л. О. Удовенко // Вісник Харків. нац. ун-ту ім. В. Каразіна. Сер. Історія України. Українознавство: історичні та філософські науки. – 2013. – № 1088. – С. 112–117.

137. Українська мова: енциклопедія / редкол. Русанівський В. М., Тараненко О. О. (співголови), М. П. Зяблюк та ін. – Київ: «Укр. енцикл.», 2000. – 752 с.

138. Український правопис / НАН України, Ін-т мовознавства ім. О. О. Потебні, Ін-т укр. мови. – Стереотипне вид. – Київ: Наук. думка, 2003. – 240 с.

139. Український правопис / НАН України, Ін-т мовознавства ім. О. О. Потебні, Ін-т укр. мови. – Вид. 4-те, виправ. й доп. – Київ: Наук. думка, 1993. – 240 с.

140. Український правопис : Проект найновішої редакції. – Київ, 1999. – 340 с.

141. Українсько-російський словник наукової термінології / за заг. ред. Л. О. Симоненко; НАН України, Ін-т укр. мови, Ком-т наук. термінології. – Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – 416 с.

142. Халіновська Л. А. Структура сучасних українських авіаційних термінів / Людмила Халіновська // Мова, культура і соціум у гуманітарній парадигмі. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2009. – С. 691–694.

143. Халіновська Л. А. Тематичні групи на позначення назв літальних апаратів та повітряних суден в українській авіалексикі. – Режим доступу: http://termin.org/index.php?option=com_content&view=article&id=90&Itemid=19&lang=uk. 196

144. Халіновська Л. А. Явище антонімії в українській авіаційній термінології / Людмила Халіновська // Науковий вісник Волинського ун-ту ім. Лесі Українки. Сер. Філологічні науки. – 2010. – Т. 9. – С. 366–370.

145. Цимбал Н. Проблема синонімії в українській термінології органічної хімії / Н. Цимбал // Українська термінологія і сучасність: зб. наук. праць / відп. ред. Л. О. Симоненко. – Київ, 2003. – Вип. V. – С. 187–191.

146. Цимбал Н. Ономазіологічний погляд на термінотворення в органічній хімії / Наталія Цимбал // Українська мова. – 2007. – № 1. – С. 30–36.

147. Чусшкова О. В. Аналітичні номінації в економічній терміносистемі : структурно-типологічний аспект : дис. ... канд. філол. наук спец.: 10.02.01 «українська мова» / Оксана Володимирівна Чусшкова; Харків. нац. ун-т. – Харків, 2002. – 200 с.

148. Шапран Д. Гіперо-гіпонімічні відношення в українській маркетинговій терміносистемі [Електронний ресурс] / Шапран Д. – Режим доступу: <http://litmisto.org.ua/?p=7925> 201.

149. Шевченко М. Структурне моделювання сучасної терміносистеми українського речового права / Марія Шевченко // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер. Проблеми укр. термінології. – 2004. – № 503. – С. 121–125.

150. Шуневич Б. Зауваги до перекладу на українську мову іноземних власних імен : на матеріалі англомовної літератури з дистанційного навчання / Богдан Шуневич // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка» Сер. Проблеми укр. термінології. – 2004. – № 503. – С. 92–96.

151. Южакова О. Антонімічні відношення у науково-технічному тексті : на матеріалі термінології холодильної техніки / Олена Южакова // Вісн. Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Сер. Проблеми укр. термінології. – 2006. – № 559. – С. 141–148.

152. Яворський О. Г. 806 клінічних епонімічних синдромів із симптомним та авторським показниками / О. Г. Яворський. – Львів: Камула, 2006. – 303 с.

153. Яценко Н. О. Назви військової форми одягу в українській мові: автореф. дис. ... канд. філол. наук : спец. 10.02.01 «українська мова» / Ніна Олександрівна Яценко; НАН України, Ін-т укр. мови. – Київ, 2007. – 20 с.

154. Barry G. Firkin, Judith A. Whitworth Dictionary of medical eponyms / Barry G. Firkin, Judith A. Whitworth. / Parthenon Pub. Group, 1987. – 591 p.

155. Diodato V. Eponyms and citations in the literature of psychology and mathematics. / V. Diodato // *Library & Information Science Research* 1984.– № 6 (4). – P. 383–405.

156. Gläser R. Der Eigenname als konstutives Faktor des Facfwortschatzes. – Berlin: *Linguistische Studien*, A-30, 1976. – S. 28.

157. Leonard Zusne Eponyms in psychology: a dictionary and biographical sourcebook / Leonard Zusne. – New York : Greenwood Press, 1987. – 339 p.

158. Popescu Floriana Translating English Mathematical Eponyms Into Romanian // *Floriana Popescu Translation Studies: Retrospective and Prospective Views*, III, 6, 2009. – P. 105–109.

159. Rael D. Strous, Morris C. Edelman Eponyms and the Nazi Era: Time to Remember and Time for Change / Rael D. Strous, Morris C. Edelman // *IMAJ* Vol. 9, 2007. – P. 207–214

160. Segura J., Braun C. R. An Eponymous Dictionary Of Economics: A Guide To Laws And Theorems Named After Economists. / Edward Elgar Publishing: 2005. – 280 p.

161. Trahair R. C. S. From Aristotelian to Reaganomics: A Dictionary of Eponyms With Biographies in the Social Science. – Westport, Conn.: Greenwood Press, 1994. – 721 p.

162. Wotjak G. Zum Problem der Eigennamen aus der Sicht der Semantiktheorie. – Berlin: *Linguistische Studien*, A/30, 1976. – 173 p.

Додаток 1

КОРОТКИЙ БІОГРАФІЧНИЙ ДОВІДНИК ФІЗИКІВ, ПРІЗВИЩА ЯКИХ СТАЛИ ОСНОВОЮ ТЕРМІНІВ

Ааронов, Якир (івр. *יְאִיר בֶּנ־חַיִּים*) (1932) – ізраїльський фізик-теоретик. Наукові інтереси Ааронова лежать у царині нелокальних, а також топологічних ефектів у квантовій механіці і квантовій теорії поля. Також займався питаннями інтерпретації квантової механіки. Він (разом зі своїм науковим керівником Бомом) теоретично передбачив нелокальний квантово-механічний ефект (згодом названий ефектом Ааронова-Бома).

Аббе, Ернст (нім. *Ernst Karl Abbe*) (1840–1905) – німецький фізик-оптик. Сконструював низку оптичних приладів: фокометр (прилад для вимірювання фокусних відстаней), апертометр (прилад для вимірювання апертури) і рефрактометр (вимірювач показника заломлення), які й нині носять його ім'я.

Авогадро, Амедео (італ. *Lorenzo Romano Amedeo Carlo Avogadro*) (1776–1856) – італійський фізик і хімік. Встановив важливий фізичний закон, на підставі якого визначають атомну і молекулярну масу. Ім'ям Авогадро названо універсальну сталу – число Авогадро, число молекул в одному молі ідеального газу. Авогадро вивчав електричні явища, а також електрохімію і намагненість.

Айнштайн, Альберт (нім. *Albert Einstein*) (1879–1955) – один з найвизначніших фізиків ХХ століття. Лауреат Нобелівської премії з фізики «за заслуги перед теоретичною фізикою й особливо за відкриття закону фотоелектричного ефекту» 1921 р. Створив спеціальну і загальну теорії відносності; відкрив закон взаємозв'язку маси й енергії. Автор основоположних праць з квантової теорії: ввів поняття фотона, встановив закони фотоефекту, основний закон фотохімії (закон Айнштайна), передбачив вимушене випромінювання. Розвинув статистичну теорію броунівського руху, заклавши основи теорії флуктуацій, створив квантову статистику Бозе-Айнштайна.

Альфвен, Ганнес Олаф Госта (швед. *Hannes Olof Gösta Alfvén*) (1908–1995) – шведський фізик й астроном, лауреат Нобелівської премії з фізики «за внесок у розвиток магнетогідродинаміки» 1970 р. Фахівець у галузі космічного проміння, прискорювачів електронів та електродинаміки. Розвинув теорії виникнення полярного сяйва, геомагнетних бур, утворення Сонячної системи.

Амага, Еміль (*фр. Emile Amagat*) (1841–1915) – французький фізик. Відомий працями в галузі молекулярної фізики. Вивчав поведінку газів за різних тисків і температур, залежність температури плавлення від тиску, стисливість рідин. Отримав криві стисливості постійних газів при 200°C і тиску в 3000 атм. Водночас він виявив, що за високого тиску поведінка газів відхиляється від закону Бойля-Маріотта.

Амічі, Джованні Баттіста (*італ. Giovanni Battista Amici*) (1786–1863) – італійський астроном, оптик і ботанік. Відомий як конструктор оптичних приладів – мікроскопів і телескопів. Збудував дзеркальний телескоп з фокусною відстанню в 2,2 метра. Удосконалив мікроскоп, винайшов іммерсійний об'єктив мікроскопа і спектроскоп прямого бачення, головне нововведення якого – «призма прямого бачення Амічі».

Амонтон, Гійом (*фр. Guillaume Amontons*) (1663–1705) – французький фізик. Наукові праці в царині механіки, геометрії, молекулярної фізики. Винахідник гігрометра, барометра з U-подібною трубкою, повітряного термометра. Займався вдосконаленням фізичних приладів, переважно гігrometerів, барометрів і термометрів. Амонтон встановив: сталу термометричну точку – точку кипіння води, прямо пропорційну залежність між температурою і тиском газу, зв'язок між густиною повітря і його тиском.

Ампер, Андре-Марі (*фр. André-Marie Ampère*) (1775–1836) – французький фізик і математик, творець основ електродинаміки. Створив першу теорію, яка виражала зв'язок електричних і магнетних явищ. Йому належить гіпотеза (у розвитку) про природу магнетизму, яка значно вплинула на розвиток учення про електромагнетні явища: магнетні властивості тіл, зумовлені наявністю в них молекулярних електричних струмів. Одиниця вимірювання сили електричного струму в системі СІ ампер названа на його честь.

Ангстрем, Андерс Йонас (*швед. Anders Jonas Ångström*) (1814–1874) – шведський астрофізик, один із засновників спектрального аналізу. Ангстрем відкрив наявність водню на Сонці. Його основною працею стало «Дослідження сонячного спектру», атлас сонячного спектру, у якому подано виміри 1 тисячі спектральних ліній із розділенням в одну десятимільйонну міліметра – величину, яка згодом одержала назву «ангстрем».

Андерсон, Карл Девід (*англ. Carl David Anderson*) (1905–1991) – американський фізик. Лауреат Нобелівської премії з фізики «за відкриття позитрона» 1936 р. З допомогою камери Вільсона Андерсон спостерігав взаємодію космічного проміння з речовиною. Вивчаючи потоки космічного проміння, виявив позитрони, підтвердивши теоретичне передбачення Дірака про існування позитронів.

Араго, Франсуа-Жан-Домінік (фр. *François Jean Dominique Arago*) (1786–1853) – французький науковець і політичний діяч каталонського походження. Праці з астрономії, оптики, електромагнетизму, метеорології і фізичної географії. Дослідженнями спектрального складу світла, яке приходить до Землі від змінної зорі Алголь, Араго довів, що у міжзоряному просторі швидкості поширення світла всіх кольорів однакові. Сконструював полярископ для визначення ступеня поляризації, за допомогою якого вперше вивчив поляризацію випромінювання сонячної корони, кометних хвостів, поверхні Місяця.

Арганд, Франсуа́ П'єр Амі (фр. *François Pierre Ami Argand*) (1750–1803) – швейцарський фізик та хімік, конструктор, винахідник. Розробив оригінальний оливний світильник (пальник) з гноту у вигляді порожнистої трубки, у якому горіння підтримувалося подвійною конвекцією, який отримав назву за іменем винахідника – «Аргандова лампа».

Арреніус, Сванте Август (швед. *Svante August Arrhenius*) (1856–1927) – шведський фізик, хімік та астрофізик. Автор теорії електролітичної дисоціації, Лауреат Нобелівської премії з хімії 1903 р. Арреніус провадив дослідження кульових блискавок, вивчав вплив сонячної радіації на атмосферу.

Архімед (дав.-гр. *Ἀρχιμήδης*) (близько 287 до н. е. – 212 до н. е.) – давньогрецький математик, фізик, інженер, винахідник та астроном. Серед його досягнень у фізиці, – заснування гідростатики, статички та пояснення принципу важеля. Йому приписують винахід новаторських механізмів, разом з облоговими машинами та гвинтовою помпою, названою на його честь (гвинт Архімеда).

Аспе, Ален (фр. *Alain Aspect*) (1947) – французький фізик, фахівець з квантової оптики, теорії прихованих параметрів і квантової заплутаності. Здобув популярність його експеримент, пов'язаний із парадоксом Айнштайна-Подольського-Розена. Згодом вивчав лазерне охолодження. Зараз займається дослідженням конденсату Бозе-Айнштайна.

Астон, Френсіс Вільям (англ. *Francis William Aston*) (1877–1945) – англійський фізик, Лауреат Нобелівської премії з хімії 1922 р. Вивчав розряд у газах і провідність газів за низького тиску. Досліджував нове явище («темний простір Астона») – первинний катодний темний простір, який охоплює катод шаром. Астон вніс низку важливих удосконалень до приладів і методів Томсона: він сконструював покращену розрядну трубку, добився мінімального проміжку в катодних щілинах, сконструював змійовик для реєстрації втрати вакууму і винайшов камеру для фотографування слідів позитивно заряджених йонів.

Атвуд, Джордж (англ. *George Atwood*) (1745–1807) – англійський фізик і математик; винахідник машини для демонстрації дії законів Ньютона. Винайшов прилад для вивчення закону падіння тіл під дією сили тяжіння, який отримав назву «машини Атвуда». Одну з безрозмірних величин у фізиці в пам'ять про нього назвали число Атвуда.

Бабіне, Жак (фр. *Jacques Babinet*) (1794–1872) – французький фізик. Основні праці в царині оптики, магнетизму, молекулярної фізики. Удосконалив повітряну помпу, сконструював гігрометр, гоніометр, полярископ. Сконструював компенсатор Бабіне – систему з двох кварцових клинів, вирізаних так, що їхні оптичні осі взаємно перпендикулярні. Побудував удосконалений спектрограф (спектрограф Бабіне-Бунзена). Вивчав подвійне променезаломлення, фраунгоферові лінії, вплив руху Землі на інтерференцію світла.

Бальмер Йоганн Якоб (нім. *Johann Jakob Balmer*) (1825–1898) – швейцарський математик і фізик. Фізичні праці Бальмера належать до галузі спектроскопії. Бальмер виявив закономірність у спектральних лініях атома водню, показавши, що довжини хвиль ліній видимої частини спектру атома водню пов'язані між собою простою залежністю (формула Бальмера), яка дає можливість визначати довжини хвиль всіх ліній водневої серії (серія Бальмера).

Бардін, Джон (англ. *John Bardeen*) (1908–1991) – американський фізик. Займався фізикою твердого тіла і теорією надпровідності. Бардін, Браттейн і Шоклі створили транзистор. Спільно з Купером і Шриффером Бардін працював над теорією звичайних надпровідників, яку назвали на їхню честь – теорія БКШ. Двічі лауреат Нобелівської премії: у 1956 р. «за винахід транзистора» й у 1972 р. «за мікроскопічну теорію надпровідності».

Баркгаузен, Генріх-Георг (нім. *Heinrich Georg Barkhausen*) (1881–1956) – німецький науковець у галузі електроніки й електротехніки. Баркгаузен, незалежно від Меллера, створив теорію лампового генератора. Відкрив явище виникнення шумів у феромагнетикі під час плавного змінювання зовнішнього магнетного поля, яке названо ефектом Баркгаузена; разом з Курцом створив генератор електромагнетних хвиль дециметрового діапазону.

Барлоу, Пітер (англ. *Peter Barlow*) (1776–1862) – англійський фізик і математик. Наукові праці стосуються магнетизму, електромагнетизму, оптики. Підготував математичні таблиці квадратів та кубів, квадратних і кубічних коренів, обернених величин усіх цілих чисел до 12500 (таблиці Барлоу). Досліджував земний магнетизм, вплив заліза на покази кортного компаса і запропонував метод його коригування.

Барнет, Семюел Джексон (англ. *Samuel Jackson Barnett*) (1873–1956) – американський фізик. Праці Барнета присвячено вивченню електричних і магнетних явищ, гіромагнетних ефектів, геомагнетизму. Відкрив явище намагнечування феромагнетика під час його обертання навколо осі за відсутності магнетного поля (ефект Барнета).

Беккерель, Антуан Анрі (фр. *Antoine Henri Becquerel*) (1852–1908) – французький фізик. Беккерель випадково відкрив радіоактивність під час робіт з дослідження фосфоресценції в солях урану. Це відкриття спонукало Беккереля до дослідження спонтанного випускання ядерного випромінювання. У 1903 р. він отримав спільно з П'єром і Марією Кюрі Нобелівську премію з фізики «на знак визнання видатних заслуг, що виразилися у відкритті мимовільної радіоактивності».

Бел, Александер Грем (англ. *Alexander Graham Bell*) (1847–1922) – американський науковець шотландського походження, винахідник телефону. Вивчав акустику. Бел створив телеграф для одночасного передавання кількох текстів – «музичний телеграф», долучився до розроблення металодетектора, а також гідроплана й інших літаків.

Берестецький, Володимир (1913–1977) – радянський фізик-теоретик. Берестецький займався теорією випромінювання γ -квантів у ядрі. Розроблені ним методи й отримані результати і нині складають основу теорії мультипольного випромінювання. Він займався розробленням теорії позитронів. Довів теорему про протилежність внутрішніх парностей ферміонів та антиферміонів. Узав участь у роботах зі створення ядерних реакторів і в розробленні інших проблем застосовної ядерної фізики.

Бернуллі, Даніель (нім. *Daniel Bernoulli*) (1700–1782) – швейцарський науковець. Один із засновників математичної фізики. Фізик-універсал, праці з кінетичної теорії газів, гідродинаміки й аеродинаміки, теорії пружності. Вивів рівняння стаціонарної течії нестисливої рідини (закон Бернуллі). З точки зору молекулярної теорії він пояснив закон Бойла-Маріотта. Бернуллі належить одне з перших формулювань закону збереження енергії, а також перше формулювання закону збереження моменту кількості руху.

Бете, Ганс Альбрехт (нім. *Hans Albrecht Bethe*) (1906–2005) – німецький фізик-теоретик. Лауреат Нобелівської премії з фізики 1967 р. «за внесок у теорію ядерних реакцій, зокрема за відкриття, що стосуються джерел енергії зір». Брав участь у роботі Манхеттенського проєкту. Основні праці присвячено ядерній фізиці та астрофізиці. Відкрив протон-протонний цикл термоядерних реакцій. Запропонував шестиступінчастий цикл ядерних реакцій, який названо його ім'ям. Бете

належить формула співвідношення між енергією частинки й довжиною її пробігу в речовині. У теорії елементарних часток широко застосовують рівняння Бете-Солпітера. Фахівець у галузі теорії твердого тіла, квантової теорії поля, ядерної фізики.

Біо, Жан-Батіст (фр. *Jean-Baptiste Bio*) (1774–1862) – французький фізик, геодезист і астроном. Основні наукові праці присвячено дослідженню поляризації світла, магнетного поля електричного струму й акустиці. Відкрив явище обертання площини поляризації в рідинах і розчинах. Разом із Саваром дослідно встановив залежність напруженості магнетного поля від величини струму в прямолінійному провіднику, відомий як закон Біо-Савара.

Блох, Фелікс (нім. *Felix Bloch*) (1905–1983) – американський фізик швейцарського походження. Праці з теорії магнетизму, квантової теорії кристалів (теорія зон) і нових методів вимірювання магнетних моментів ядер. Досліджував ядерну індукцію та ядерний магнетний резонанс. Спільно з Парселлом був удостоєний Нобелівської премії з фізики «за розроблення нових методів для точних ядерних магнетних вимірів і пов'язаних з цим відкриттям» 1952 р.

Боголюбов, Микола (1909–1992) – радянський математик і механік, фізик-теоретик, засновник наукових шкіл з нелінійної механіки і теоретичної фізики. Основні праці належать до рівнянь математичної фізики, асимптотичних методів нелінійної механіки і теорії динамічних систем. Боголюбов уперше побудував мікроскопічну теорію надплинності. Створив мікроскопічну теорію надпровідності. Розвинув регулярний метод покращення квантово-польових розв'язків, метод ренорм-групи.

Богуславський, Сергій (1883–1923) – російський фізик. Основні праці Богуславського присвячено застосуванню статистичного методу обчислення термодинамічних величин, теорії діелектричних кристалів, аналізу руху електронів в електромагнетних полях. Встановлена Богуславським закономірність у впливі просторових зарядів на рух електронів лежить в основі розрахунку електровакуумних приладів.

Бозе, Шат'єндрнат (англ. *Satyendra Nath Bose*) (1892–1974) – індійський фізик, один із творців квантової статистики систем частинок із цілим спіном. Розглядаючи випромінювання як ідеальний газ фотонів, вперше аналітично вивів закон випромінювання Планка, висунувши гіпотезу, згідно з якою перестановка фотонів однакової енергії та поляризації у фазовому просторі системи не змінює стану системи.

Бойл, Роберт (англ. *Robert Boyle*) (1627–1691) – англійський хімік, фізик і філософ. У галузі фізики Бойл відкрив закон про залежність

об'єму газу від тиску (закон Бойла-Маріотта), довів неможливість життя й горіння в порожнечі, досліджував теплові, електричні й акустичні явища.

Больцман, Людвіг Едуард (нім. *Ludwig Eduard Boltzmann*) (1844–1906) – австрійський фізик. Дослідження у галузі статистичної фізики і термодинаміки. Теоретичні праці присвячено проблемам механіки, гідродинаміки, пружності, електродинаміки, кінетичної теорії газів, а експериментальні – дослідженню діелектричної сталої газів і твердих тіл. Він вивів основне рівняння кінетичної теорії газів, дав статистичне тлумачення 2-го закону термодинаміки й ентропії, обґрунтував закон теплового випромінювання Стефана.

Бом, Девід Джозеф (англ. *David Joseph Bohm*) (1917–1992) – американський фізик, відомий своїми працями з квантової фізики, філософії та нейропсихології. Спільно з Аароновим, відкрили ефект, який отримав назву ефект Ааронова-Бома. Бом виклав основні ідеї причинової інтерпретації квантової механіки. Цю теорію Бома прийнято називати квантовою теорією з нелокальними прихованими змінними.

Бор, Нільс Генрик Давид (дан. *Niels Henrik David Bohr*) (1885–1962) – данський фізик-теоретик і громадський діяч, один із творців сучасної фізики. Лауреат Нобелівської премії з фізики «за заслуги в дослідженні будови атомів і їхнього випромінювання» 1922 р. Творець першої квантової теорії атома й активний учасник розроблення основ квантової механіки. Зробив значний внесок у розвиток теорії атомного ядра та ядерних реакцій, процесів взаємодії елементарних частинок із середовищем.

Борн, Макс (нім. *Max Born*) (1882–1970) – німецький фізик-теоретик. Основні праці Борна присвячено динаміці кристалічних ґраток, квантовій механіці, теорії будови атома і теорії відносності, термодинаміці і кінетичній теорії твердих тіл, рідин і газів, теорії пружності. Лауреат Нобелівської премії з фізики «за фундаментальні дослідження з квантової механіки, особливо за статистичну інтерпретацію хвильової функції» 1954 р.

Бракнер, Кейт Алан (англ. *Keith Allen Brueckner*) (1924) – американський фізик-теоретик. Праці присвячено фізиці мезонів, теорії ядерної матерії і ядерних сил, математичній фізиці, теорії систем багатьох тіл, фізиці елементарних частинок, лазерному термоядерному синтезу, надпровідності. Спільно з Ватсоном досліджував важливу роль ізоспіна під час утворення мезона, розвинув теорію фотонародження мезонів, розробив ефективний метод вирішення задач розсіювання (теорія розсіювання Бракнера-Ватсона) і феноменологічну теорію розсіювання л-мезонів на протонах.

Брегг, Вільям Лоренс (англ. *William Lawrence Bragg*) (1890–1971) – англійський фізик, лауреат Нобелівської премії з фізики «за заслуги в дослідженні структури кристалів за допомогою рентгенівських променів» 1915 р. (спільно зі своїм батьком Вільямом Генрі Бреггом). Встановив закон Брегга, який покладено в основу рентгеноструктурного аналізу (одночасно з ним цей закон встановив Вульф).

Бриджмен, Персі Вільямс (англ. *Percy Williams Bridgman*) (1882–1961) – американський фізик. Провадив дослідження в галузі фізики високих тисків. Його ім'я відоме у зв'язку з прокладкою Бриджмена і термодинамічним рівнянням Бриджмена. Дослідження електричної провідності металів і властивостей кристалів. Отримав Нобелівську премію з фізики «за винахід приладу, що дає змогу створювати надвисокі тиски, і за відкриття, зроблені у зв'язку з цим у фізиці високих тисків» 1946 р.

Брілюєн, Леон Ніколя (фр. *Léon Nicolas Brillouin*) (1889–1969) – французький та американський фізик, засновник сучасної фізики твердого тіла. Займався проблемою поширення електромагнетних і акустичних хвиль у хвилеводах. Вдосконалив теорію магнетрона, зробивши істотний внесок у розвиток радіолокації.

Браун, Роберт (англ. *Robert Brown*) (1773–1858) – шотландський ботанік, який відкрив безладний рух дрібних частинок у рідині або газі під впливом ударів молекул довкілля, що отримав назву «броунівський рух».

Бройль, Луї де (фр. *Louis-Victor-Pierre-Raymond, 7th duc de Broglie*) (1892–1987) – французький фізик, один з творців сучасної квантової механіки. Висунув ідею про хвильові властивості матерії (хвилі де Бройля), яку покладено в основу сучасної квантової механіки. Лауреат Нобелівської премії з фізики «за відкриття хвильової природи електрона» 1929 р. Бройль займався також релятивістською квантовою механікою, теорією електронів, питаннями будови атомного ядра, поширення електромагнетних хвиль у хвилеводах.

Брюстер, сер Девід (англ. *Sir David Brewster*) (1781–1868) – шотландський фізик. Вивчав оптичні явища, передусім спектральні та поляризаційні. Брюстер відомий як винахідник калейдоскопа та удосконаленої версії стереоскопа, приладу для перегляду «об'ємних» фотографій. Брюстер також винайшов біноклярну камеру, два типи поляриметрів, багатозональний об'єктив та ін. Відкрив закон, що носить його ім'я.

Бугер, П'єр (фр. *Pierre Bouguér*) (1698–1758) – французький фізик і астроном, засновник фотометрії. Розробив методи вимірювання сили світла. Встановив закон ослаблення світла. Запропонував способи

вимірювання ослаблення світла під час проходження його через атмосферу та морську воду. Він став першим з відомих науковців, який написав про основоположний закон фотометрії, що зараз відомий як закон Бугера-Ламберта-Бера.

Будкер, Герш (1918–1977) – радянський фізик. Вивчав проблеми ядерних реакторів, теорії циклічних прискорювачів. Висунув ідеї щодо розроблення термоядерних устат з магнетними корками, методу «електронного охолодження» у прискорювальній техніці. Запропонував нові напрямки у фізиці плазми та керованого термоядерного синтезу.

Бюргерс, Йоганнес (Ян) Мартинус (нід. *Johannes Martinus Burgers*) (1895–1981) – нідерландський фізик. Відкрив рівняння Бюргерса в гідродинаміці, вектор Бюргерса в теорії дислокацій і матеріал Бюргерса в теорії в'язкопружності. Вивчав теорію дислокацій в кристалічних твердих тілах.

Вавилов, Сергій (1891–1951) – радянський фізик. Основним напрямом у науці для Вавилова було дослідження оптики, зокрема явища люмінесценції. Він увів поняття квантового виходу люмінесценції і досліджував залежність цього параметра від довжини хвилі збуджувального світла (закон Вавилова). Досліджував явище поляризації люмінесценції, став основоположником нового напрямку – мікрооптики. Разом з Черенковим відкрив ефект Вавилова-Черенкова (черенковське випромінювання).

Вайнберг, Стівен (англ. *Steven Weinberg*) (1933) – американський фізик. Дослідження елементарних частинок і фізичної космології. Лауреат Нобелівської премії з фізики 1979 р. «за внесок в об'єднану теорію слабких і електромагнетних взаємодій між елементарними частинками, у тому числі передбачення слабких нейтральних струмів».

Вайцекер, Карл Фрідріх фон (нім. *Carl Friedrich von Weizsäcker*) (1912–2007) – німецький фізик і філософ. Брав участь в ядерних дослідженнях у Німеччині під час Другої світової війни. Вайцекер зробив важливі теоретичні відкриття стосовно вироблення енергії всередині зір внаслідок реакції ядерного синтезу. Вивчав формування планет на ранній стадії розвитку Сонячної системи.

Ван Гов, Леон (нід. *Leon Van Hove*) (1924–1990) – бельгійський фізик-теоретик. Праці присвячено квантовій теорії багаточастинкових систем, квантовій теорії поля, термодинаміці, статистичній фізиці, ядерній фізиці, фізиці високих енергій. Узагальнив Н-теорему Больцмана, отримавши для систем зі слабкою взаємодією рівняння для ентропії. Дав висновок квантово-механічного рівняння процесів переносу, спричинених малим збуренням. Першим почав дослідження

з квантової теорії незворотних процесів. Створив теорію розсіювання нейтронів на магнонах і вперше в фізиці твердого тіла розглянув дво-частинкові кореляційні функції, або функції Гріна. У найбільш повному вигляді отримав вираз для диференціальних перерізів піон-піонного розсіювання за малих енергій. Запропонував модель пружного розсіювання при високих енергіях.

Ван де Грааф, Роберт Джемисон (англ. *Robert Jemison Van de Graaff*) (1901–1967) – американський фізик. Запропонував принцип дії і побудував високовольтний електростатичний прискорювач (генератор Ван де Граафа). Висунув ідею тандемного прискорювача і створив перший тандемний прискорювач негативних йонів.

Ван дер Ваальс, Ян Дидерик (нід. *Johannes Diderik van der Waals*) (1837–1923) – голландський фізик, лауреат Нобелівської премії з фізики «за працю над рівнянням стану газів і рідин». 1910 р. Більша частина праць стосується теоретичної молекулярної фізики. Відкрив існування міжмолекулярних взаємодій, які згодом було названо на його честь – сили Ван дер Ваальса.

Ван Левен, Хендріка Йоганна (голл. *Hendrika Johanna van Leeuwen*) (1887–1974) – голландський фізик. Праці з теорії магнетизму. Пояснила квантово-механічну природу магнетизму (теорема Бора-ван Левен).

Ван Флек, Джон Газбрук (англ. *John Hasbrouck van Vleck*) (1899–1980) – американський фізик. Праці з квантової теорії атомної структури, магнетизму, теорії валентності, вивчення атомних і молекулярних спектрів, феро- і феррімагнетного резонансу. Розробив квантово-механічну теорію діа- і парамагнетизму (ванфлексівський парамагнетизм). Створив теорію спин-граткових релаксації для парамагнетних йонів у кристалах, зумовленої спин-орбітальною взаємодією і модуляцією внутрішньо кристалічного поля коливаннями ґратки (механізм Кроніґа-Ван Флека). Лауреат Нобелівської премії з фізики «за фундаментальні теоретичні дослідження електронної структури магнетних і неупорядкованих систем» 1977 р.

Ваньс, Грегорі (фр. *Gregory Wannier*) (1911–1983) – швейцарський фізик-теоретик. Праці присвячено теорії твердого тіла, магнетизму, статистичної механіки, розрядів у газах, електронної фізики. Досліджував молекулярні і кристалічні структури, локалізацію електронів у твердому тілі, фазові переходи. Розвинув уявлення про зв'язані стани електронів із зони провідності і дірки з валентної зони (екситон Ваньс-Мотта). Заклав основи теорії екситонів. У теорії магнетизму ввів ортогональні функції (функції Ваньс) і запропонував метод дослідження зонної структури твердих тіл на основі цих функцій.

Вариньйон, П'єр (фр. *Pierre Varignon*) (1654–1723) – французький математик і механік. Основні праці зі статички (теоретична механіка). Сформулював правило паралелограма сил, розвинув поняття моменту сил і подав геометричне доведення фундаментальної теореми статички про те, що момент рівнодійної двох збіжних сил дорівнює сумі моментів складових сил відносно тієї ж точки (теорема Вариньйона). Вивчав рівновагу і рух рідини. Дав пояснення закону Торічеллі.

Ватт, Джеймс (англ. *James Watt*) (1736–1819) – британський (шотландський) винахідник-механік, творець універсальної парової машини подвійної дії. Праці Ватта поклали початок промислової революції спочатку в Англії, а потім і в усьому світі. Його іменем названо одиницю потужності – Ват.

Вебер, Вільгельм Едуард (нім. *Wilhelm Eduard Weber*) (1804–1891) – німецький фізик. Основні праці присвячено електромагнетизму, а також акустиці, термодинаміці, молекулярній фізиці. Розробив теорію електродинамічних явищ і встановив закон взаємодії рухомих зарядів, висунув ідею надлегкої частинки. Вказав на зв'язок сили струму з густиною електричних зарядів і швидкістю їхнього впорядкованого переміщення. Визначив швидкість світла, виходячи з відношення заряду конденсатора в електростатичних і магнетних одиницях. Побудував першу електронну модель атома, давши його планетарну структуру. Спостерігав інтерференцію звуку, висунув ідею запису звуку. Відкрив пружну післядію. Винайшов низку фізичних приладів, зокрема електродинамометр. На честь Вебера назвали одиницю вимірювання магнетного потоку та потокозчеплення в системі СІ.

Вейль, Герман Клаус Гуго (нім. *Hermann Klaus Hugo Weyl*) (1885–1955) – німецький математик. Велике значення мають його праці в галузі математичної фізики. Займався єдиною теорією поля. Хоча об'єднати тяжіння й електромагнетизм не вдалося, його теорія калібрувальної інваріантності мала величезне значення. Також Вейль відомий застосуванням теорії груп до квантової механіки.

Вейс, П'єр Ернест (фр. *Pierre-Ernest Weiss*) (1865–1940) – французький фізик, один із основоположників теорії феромагнетизму. Розробив першу кількісну теорію феромагнетизму і теорію магнетних доменів. Передбачив і досліджував аномалію теплоємності і магнетокалоричний ефект у феромагнетиках. Встановив закон залежності магнетної сприйнятливості парамагнетиків від температури вище точки Кюрі (закон Кюрі-Вейса). Автор теорії молекулярного поля Вейса. Автор гіпотези про існування у феромагнетиках внутрішньої взаємодії, що зумовлює спонтанну намагненість (ділянки мимовільної намагненості, або ділянки Вейса). Передбачив існування кванта магнетного моменту, назвав його магнетон. Спільно з Пікаром відкрив магнетокалоричний ефект.

Вентурі Джованні Баттіста (італ. *Giovanni Battista Venturi*) (1746–1822) – італійський науковець, відомий працями в галузі гідравліки, теорії світла й оптики. Його іменем названо відкритий ним ефект зниження тиску газу або рідини зі збільшенням швидкості їхнього руху, а також труба Вентурі. Він займався також теорією кольору і деякими питаннями оптики. Опублікував дослідження про витікання води через короткі циліндричні і розбіжні насадки (насадки Вентурі).

Вентцель, Грегор (нім. *Wentzel Gregor*) (1898–1978) – німецький фізик-теоретик. Наукові праці в царині теорії атомних спектрів, квантової механіки і квантової електродинаміки, квантової теорії поля, статистичної механіки багатьох тіл, надпровідності. Незалежно від Брілюена і Крамерса розробив метод знаходження наближених власних значень і власних функцій одновимірного рівняння Шредингера (метод БВК). Поклав початок загальної теорії квантованих полів. Розробив теорію сильного зв'язку для випадку скалярного поля Юкави, в якій передбачив нуклонні ізобари.

Вігнер, Юджин Пол (англ. *Eugene Paul Wigner*) (1902–1995) – американський фізик угорського походження. Нобелівський лауреат «за внесок у теорію атомного ядра та елементарних частинок, особливо за відкриття та застосування фундаментальних принципів симетрії» 1963 р. Вігнер займався дослідженнями атомного ядра. Розвинув важливу загальну теорію ядерних реакцій (теорема Вігнера-Еккарта). У середовищі теоретиків відомий уявний експеримент – парадокс друга Вігнера.

Відеман, Густав (нім. *Gustav Heinrich Wiedemann*) (1826–1899) – німецький фізик. Провадив дослідження в галузі теплопровідності різних металів і електричного опору електролітів. Спільно з німецьким фізиком Францом встановив, що відношення теплопровідності металів і їхньої електричної провідності постійне для всіх металів (закон Відемана-Франца). Відкрив явище закручування феромагнетного стрижня, яким тече електричний струм.

Вілларі, Еміліо (італ. *Emilio Villari*) (1836–1904) – італійський фізик. Праці з електрики, магнетизму, оптики. Досліджував явище феромагнетизму. Виявив явище, зворотнє магнетострикційному ефекту – зміна намагненості феромагнетиків під час деформування (магнетопружний ефект або ефект Вілларі). Досліджував залежність обертання площини поляризації світла від інтенсивності магнетного поля.

Вільсон, Чарльз Томсон Різ (англ. *Charles Thomson Rees Wilson*) (1869–1959) – британський (шотландський) фізик, лауреат Нобелівської премії з фізики «за метод візуального виявлення траєкторій електрично заряджених частинок за допомогою конденсації пари» 1927 р.

Під час дослідів за допомогою камери для імітації дощу й туману, відкрив явище йонної конденсації. Вільсон істотно вдосконалив конструкцію своєї камери, яка згодом стала відомою як йонізаційна камера (згодом камера Вільсона).

Він, Вільгельм (нім. *Wilhelm Carl Werner Otto Fritz Franz Wien*) (1864–1928) – німецький фізик, лауреат Нобелівської премії «за дослідження явищ випромінювання і поглинання електромагнетних хвиль абсолютно чорним тілом» 1911 р. (закони Віна). Вивів перший закон Віна, а з нього – закон зміщення Віна, другий закон Віна для теплового випромінювання.

Вюль, Жюль (фр. *Jules Louis Gabriel Violle*) (1841–1923) – французький фізик. Праці в галузі теплоти, молекулярної фізики, оптики. Запропонував фотометричну одиницю – платинову одиницю світла, яку на Міжнародній конференції прийняли за стандарт. Побудував калориметр, принцип якого було застосовано у термосі.

Вітстон, Чарльз (англ. *Sir Charles Wheatstone*) (1802–1875) – англійський фізик і винахідник. У співавторстві з Куком отримав патент на електромагнетний телеграф та створив першу діючу телеграфну лінію в Англії. Запропонував мостовий метод електричних вимірювань. Є винахідником стереоскопа – апарата для перегляду тривимірних зображень.

Віхерт, Еміль Йоганн (нім. *Emil Johann Wiechert*) (1861–1928) – німецький фізик. Праці Віхерта стосуються електродинаміки, вивчення рентгенівських і катодних променів, геофізики, теорії відносності. Запропонував першу модель шаруватої будови Землі яка знайшла підтвердження. Незалежно від Томсона відкрив електрон. Разом з Лієнаром сформулював вирази для потенціалів електромагнетного поля заряду, що рухається відомою траєкторією (потенціали Лієнара–Віхерта).

Власов, Анатолій (1908–1975) – радянський і російський фізик-теоретик, фахівець з фізики плазми та статистичної фізики. Він показав непридатність газокінетичного рівняння Больцмана для опису плазми і запропонував нове кінетичне рівняння плазми (рівняння Власова), яке описує колективну взаємодію частинок плазми через самоузгоджене поле.

Волластон, Вільям Гайд (англ. *William Hyde Wollaston*) (1766–1828) – англійський фізик і хімік. Займався кристалографією. Волластон винайшов відображальний гоніометр, а також гальванічний елемент (або пару), який досі носить його ім'я. Відкрив незалежно від Ріттера ультрафіолетове випромінювання, сконструював рефрактометр.

Волтон, Ернест Томас Сінтон (англ. *Ernest Thomas Sinton Walton*) (1903–1995) – ірландський фізик, лауреат Нобелівської премії з фізики «за роботи з трансмутації атомних ядер за допомогою штучно прискорених частинок» 1951 р. Займався дослідженнями ефекту фосфоресценції у склах, вторинної електронної емісії з поверхні під впливом йонного бомбардування і розвитком методу радіовуглецевого датування та методів вимірювання радіоактивності в тонких плівках на склі.

Вольта, Алессандро Джузеппе (італ. *Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Gerolamo Umberto Volta*) (1745–1827) – італійський фізик і фізіолог. Сконструював першу електричну батарею – Вольтів стовп. Винайшов і сконструював перше хімічне джерело постійного електричного струму, електричну батарею, низку електричних приладів (конденсатор, електрофор, електроскоп); відкрив явище взаємної електризації різнорідних металів під час їхнього контакту. Засновник електродинаміки. На його честь названо одиницю напруги в системі СІ вольт.

Вуд, Роберт Вільямс (англ. *Robert Williams Wood*) (1868–1955) – американський фізик-експериментатор. Вуд відкрив і досліджував оптичний резонанс, резонансне випромінювання і його поляризацію та її залежність від магнетного поля. Вперше виготовив телескоп з обертовим параболічним дзеркалом з рідкої ртуті та скляний світлофільтр, що пропускає ультрафіолетові промені і непрозорий для видимого світла – «скло Вуда». Першим почав провадити фотознімання в ультрафіолетовій та інфрачервоній частинах спектру. Сконструював «лампу Вуда», що випромінює тільки в ультрафіолетовому діапазоні; виявив високу відбивну здатність зелених рослин під час інфрачервоного знімання – «ефект Вуда»; удосконалив дифракційну ґратку; відкрив оптичний ефект дифракції, званий «аномалією Вуда»; досліджував ультразвукові коливання і їхній вплив на рідкі та тверді тіла.

Вукалович, Михайло (1898–1969) – радянський фізик, засновник російської школи теоретичного й експериментального дослідження фізичних властивостей речовин. Основним напрямком наукової роботи Вукаловича стало складання таблиць властивостей і стану води і водяної пари в широкому діапазоні температур і тисків. Ці таблиці отримали назву таблиць Вукаловича. Дослідження термодинамічних процесів в енергетичних установках призвело до складання рівняння стану водяної пари Вукаловича.

Вульф, Георгій (Юрій) (1863–1925) – російський кристалограф. Основні праці з кристалографії, кристалофізики, кристалооптики, рентгеноструктурного аналізу, мінералогії. Запропонував спосіб виведення всіх видів симетрії кристалів, розробив графічний метод оброблення результатів вимірювання кристалів за допомогою стерео-

графічної сітки (сітка Вульфа). Виявив вплив сили тяжіння на форму кристала під час його росту з розчину, винайшов обертовий кристалізатор і розробив метод отримання кристалів правильної форми. Встановив закон процесу росту кристалів (закон Вульфа). Незалежно від Бреґга вивів умови інтерференційного відображення рентгенівських променів від кристалів (формула Бреґга-Вульфа), покладені в основу рентенівської спектроскопії.

Гааз, Вандер Йоханнес де (нід. *Wander Johannes de Haas*) (1878–1960) – голландський фізик і математик. Основні праці з фізики низьких температур і надпровідності. Спільно з Айнштайном експериментально виявив ефект Айнштайна-де Гааза: тіло під час намагнення навколо деякої осі набуває відносно до цієї осі обертальний момент, пропорційний намагненості. Разом з Шубніковим відкрив ефект Шубнікова-де Гааза: за низьких температур електричний опір вісмуту залежить від зворотної величини магнетного поля. Де Гааз і ван Альфен відкрили залежність магнетної сприйнятливості металів від напруженості магнетного поля (ефект де Гааза-ван Альфена).

Гаген, Готтгільф Генріх Людвіг (нім. *Gotthilf Heinrich Ludwig Hagen*) (1797–1884) – німецький фізик і гідравлік. Самостійно відкрив закон Гагена-Пуазейля – фізичний закон, що встановлює для ламінарної течії зв'язок між середньою швидкістю протікання рідини через капіляр та її в'язкістю залежно від перепаду тиску.

Гайзенберг, Вернер Карл (нім. *Werner Karl Heisenberg*) (1901–1976) – німецький фізик-теоретик, лауреат Нобелівської премії з фізики за створення квантової механіки, застосування якої призвело, крім того, до відкриття алотропічних форм водню. 1932 р. Гайзенберг заклав основи матричної механіки, сформулював принцип невизначеності, застосував формалізм квантової механіки до проблем феромагнетизму, аномального ефекту Зеемана та інших. Брав активну участь у розвитку квантової електродинаміки (теорія Гайзенберга-Паулі) та квантової теорії поля (теорія S-матриці). Гайзенбергу належить одна з перших квантово-механічних теорій ядерних сил.

Гайтлер, Вальтер Генріх (нім. *Walter Heinrich Heitler*) (1904–1981) – німецький фізик. Гайтлер спільно з Лондоном розробив наближений метод розрахунку молекули водню (метод Гайтлера-Лондона). Разом з Герцбергом визначив статистику ядра азоту. Гайтлер запропонував каскадну теорію злив у космічних променях. Ввів уявлення про вищі спінові і зарядові стани, побудував квантову теорію радіаційного загасання, застосувавши її до мезон-нуклонів розсіювання.

Гамільтон, сер Вільям Роуен (англ. *William Rowan Hamilton*) (1805–1865) – ірландський математик, механік-теоретик, фізик-теоретик.

Відомий фундаментальними відкриттями в аналітичній механіці (механіка Гамільтона) й оптиці. Гамільтону належить введення в механіку особливого наочного прийому зображення змін величин і напрямів швидкості точки, що здійснює який-небудь прямо- або криволінійний рух.

Гартрі, Дуглас Рейнер (англ. *Douglas Rayner Hartree*) (1897–1958) – англійський математик і фізик. Основні праці присвячені чисельному математичному аналізу, квантовій теорії, атомним структурам, поширенню радіохвиль і обчислювальним машинам. Працював над теорією багатоелектронних структур і запропонував метод самоузгодженого поля, який згодом розвинув Фок (метод Гартрі-Фока). Цей метод має важливе значення в теорії багатьох тіл. Гартрі застосував свій метод для розрахунку хвильових функцій багатоелектронних атомів, а також до завдань балістики, гідродинаміки і фізики атмосфери.

Гудсміт, Самуель Аврам (англ. *Samuel Abraham Goudsmith*) (1902–1978) – американський фізик голландського походження. Наукові праці присвячено квантовій механіці, атомній та ядерній фізиці, питанням спектроскопії. Відкрив спин і магнетний момент електрона, спільно з Уленбеком.

Гевісайд, Олівер (англ. *Oliver Heaviside*) (1850–1925) – англійський інженер, математик і фізик. Уперше застосував комплексні числа для вивчення електричних кіл. Гевісайд спростив оригінальні результати Максвелла. Це нове формулювання дало чотири векторні рівняння, відомі тепер як рівняння Максвелла. Ввів так звану функцію Гевісайда, використовувану для моделювання електричного струму в колі.

Гельмгольц, Герман Людвіг Фердинанд фон (нім. *Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz*) (1821–1894) – німецький фізик, фізіолог та психолог. Гельмгольц математично обґрунтував закон збереження енергії. Встановленням законів поведінки вихорів для нев'язких рідин Гельмгольц закладає основи гідродинаміки. Низка технічних винаходів Гельмгольца носить його ім'я. Котушка Гельмгольца складається з двох співвісних соленоїдів, віддалених на відстань їхнього радіуса і служить для створення відкритого однорідного магнетного поля. Резонатор Гельмгольца – порожниста куля з вузьким отвором, яка служить для аналізу акустичних сигналів.

Генрі, Джозеф (англ. *Joseph Henry*) (1797–1878) – американський фізик. Праці присвячені електромагнетизму. Першим сконструював потужні підковоподібні електромагнети. Відкрив принцип електромагнетної індукції Побудував електричний двигун, виявив явище самоіндукції та екстраструми, знайшов причини, що впливають на

індуктивність кола. Винайшов електромагнетне реле. Побудував телеграф, який діяв на території Пристанського коледжу, встановив коливальний характер розряду конденсатора. На честь Генрі назвали одиницю вимірювання індуктивності в системі СІ.

Герц, Генріх Рудольф (нім. *Heinrich Rudolf Hertz*) (1857–1894) – німецький науковець. Перший отримав електромагнетні хвилі, існування яких теоретично передбачив Максвел. Здійснені ним дослідження властивостей електромагнетних хвиль показали, що ці хвилі підлягають тим самим законам, що й світлові. Цим відкриттям підтверджено електромагнетну теорію світла. Він докладно дослідив відображення, інтерференцію, дифракцію і поляризацію електромагнетних хвиль, довів, що швидкість їхнього поширення збігається зі швидкістю поширення світла, і що світло є різновидом електромагнетних хвиль. Отримані результати лягли в основу створення радіо.

Гесс, Віктор Франц (нім. *Victor Franz Hess*) (1883–1964) – австро-американський фізик, Отримав Нобелівську премію з фізики «за відкриття космічних променів» 1936 р. За допомогою апаратури, яку піднімали на висоту на аеростатах, Гесс спільно з іншими довів, що радіація, яка йонізує атмосферу, має космічне походження. Відкрив мю-мезон – надзвичайно короткоживучу частинку, яку згодом назвали мюоном.

Гігс, Пітер (1929) (англ. *Peter Ware Higgs*) – британський (шотландський) фізик-теоретик. Лауреат Нобелівської премії з фізики «за передбачення бозона Гігса» (спільно з Енглером) 2013 р. Гігс запропонував механізм спонтанного порушення електрослабкої симетрії, що пояснює походження маси елементарних частинок. Цей механізм зараз носить його прізвище і передбачає існування нової частинки, гігсівського бозона.

Гітторф, Йоганн Вільгельм (нім. *Johann Wilhelm Hittorf*) (1824–1914) – німецький фізик і хімік. Основні праці в царині електрохімії. Вивчаючи процеси проходження електричного струму через розчини електролітів, встановив, що поблизу електродів швидкості руху катіонів та аніонів різні. На підставі зроблених експериментів обчислив числа перенесення йонів. Досліджував спектри гарячих газів і проходження електричного струму через сильно розріджені гази. Для цієї мети винайшов спеціальний прилад – трубку Гітторфа. Уперше спостерігав катодні промені й описав їхні властивості. Вперше провів кількісні виміри залежності провідності напівпровідників від температури.

Глаголева-Аркадьєва, Олександра (1884–1945) – російський фізик. Глаголева-Аркадьєва сконструювала прилад для вимірювання глибини залягання куль і осколків снарядів у поранених – рентгено-

стереометр. Побудувала нове джерело електромагнетних хвиль – так званий масовий випромінювач. Завдяки малим розмірам вібраторів Глаголевій-Аркадьєвій вдалося отримати хвилі довжиною від 5 см до 82 мкм.

Голл, Едвін Герберт (англ. *Edwin Herbert Hall*) (1855–1938) – американський фізик. Праці присвячено термоелектриці, електро- і теплопровідності металів, термомагнетним та електромагнетним ефектам у залізі. Відкрив ефект, названий його іменем (ефект Голла) – явище, за якого виникає поперечна різниця потенціалів під час розміщення провідника з постійним струмом у магнетному полі.

Горьков, Лев (1929–2016) – радянсько-американський фізик-теоретик. Праці Горькова присвячені фізиці конденсованого стану, особливо теорії надпровідності. Горьков розробив новий статистичний (теоретико-польовий) метод опису надпровідності, заснований на так званих рівняннях Горькова. За допомогою цього підходу йому незабаром вдалося вивести з мікроскопічної теорії феноменологічні рівняння Гінзбурга-Ландау і прояснити природу параметра порядку надпровідного стану. Горьков спільно з Абрикосовим розробив теорію надпровідних сплавів, використавши для спрощення розрахунків нову діаграмну техніку. Горьков займався надпровідниками з «важкими ферміонами» і високотемпературною надпровідністю.

Гук, Роберт (англ. *Robert Hooke*) (1635–1703) – англійський натураліст, учений-енциклопедист. Гук відомий завдяки винайденому ним закону пружності. Гуку належать такі відкриття: пропорційність між пружними розтягом, стисненням, вигином і напруженнями, що спричиняють їх (закон Гука); правильне формулювання закону всесвітнього тяжіння (пріоритет Гука оспорував Ньютон); ідея про хвилеподібне розповсюдження світла; гіпотеза про поперечний характер світлових хвиль та ін.

Гунд, Фрідріх (нім. *Friedrich Hund*) (1896–1997) – німецький фізик. Учасник розроблення методу молекулярних орбіталей та автор формулювання правила Гунда. Основні праці з квантової механіки, спектроскопії (систематика атомних і молекулярних спектрів), магнетизму та історії фізики. Встановив чотири емпіричні правила в атомній фізиці, що дають змогу описати стани електронних конфігурацій атомів, які тепер носять його ім'я: правила Гунда.

Гюйгенс, Християн (нід. *Christiaan Huygens*) (1629–1695) – нідерландський фізик, механік, математик і астроном, винахідник маятникового годинника з анкерним обмежувачем, автор хвильової теорії світла та праць з оптики і теорії імовірностей, відкривач кільця Сатурна і його супутника. Виклав якісну теорію відбиття, заломлення і подвій-

ного променезаломлення в ісландському шпаті у тому самому вигляді, як викладають нині у підручниках фізики. Він також сформулював так званий принцип Гюйгенса, що дає змогу досліджувати рух хвильового фронту. Гюйгенсу належить оригінальне вдосконалення телескопа, який він застосовував в астрономічних спостереженнях. Він також є винахідником діаскопічного проектора – так званого «чарівного ліхтаря».

Гюккель, Еріх Арманд Артур Йозеф (нім. *Erich Armand Arthur Joseph Hückel*) (1896–1980) – німецький фізик і хімік. Гюккель спільно з Борном виконав дослідження обертально-коливних спектрів багатоатомних молекул. Спільно з Дебая розробив теорію розчинів сильних електролітів (теорія Дебая-Гюккеля). Гюккель активно займався застосуванням законів квантової механіки до вирішення хімічних проблем, зокрема обчисленням хвильових функцій та енергій зв'язків в органічних сполуках. Розробляв квантову теорію подвійних зв'язків.

Гайгер, Ганс Вільгельм (нім. *Hans Geiger*) (1882–1945) – німецький фізик. Першим створив детектор альфа-частинок та іншого йонізувального випромінювання – лічильник Гайгера. Вивчав структуру атома. Разом з Нетоллом модернізує лічильник заряджених частинок – лічильник Гайгера-Нетолла. Вперше спостерігав за потоком космічного випромінювання; вивчав штучну радіоактивність, ядерний розпад.

Галілей, Галілео ді Вінченцо Бонаюті (італ. *Galileo di Vincenzo Bonaiuti de Galilei*) (1564–1642) – італійський мислитель епохи Відродження, засновник класичної механіки, фізик, астроном, математик, поет і літературний критик, один із засновників сучасного експериментально-теоретичного природознавства. Вніс значні вдосконалення в конструкцію телескопа, а також за допомогою телескопічних спостережень довів правильність геліоцентричної теорії будови Сонячної системи.

Гальвані, Луїджі (італ. *Luigi Galvani*) (1737–1798) – італійський медик і фізик. Його вважають засновником електрофізіології. Першим відкрив феномен скорочення м'язів препарованої жаби під дією електричного струму. Алессандро Вольт назвав електричні явища в біологічних об'єктах гальванізмом на честь Гальвані. Надалі ім'я Гальвані отримали гальванічні явища, гальванічний елемент, гальванопластика тощо.

Гамов, Георгій (Джордж) (1904–1968) – американський фізик-теоретик, космолог українського походження. Побудував теорію альфа-розпаду через тунелювання, працював у галузі радіоактивного розпаду атомних ядер, ядерного синтезу в надрах зірок, над теорією Великого вибуху. Вивів формулу, що започаткувала теоретичне обґрунтування альфа-розпаду атомного ядра.

Ганн, Джон Баттіскомб (англ. *John Battiscombe Gunn*) (1928–2008) – британський та американський фізик. Наукові праці Ганна з фізики твердого тіла й електроніки стосуються проблем мікрохвильового випромінювання, квантової теорії посилення акустичних хвиль у напівпровідниках, ефекту Голла, квантової електроніки та застосування мікрохвильового випромінювання в астрофізиці. Він відкрив ефект Ганна, що дало змогу розробити діод Ганна – дешеве джерело мікрохвильових коливань.

Гантмахер, Всеволод (1908–1964) – радянський математик та механік. Основні праці з теорії матриць, механіки, теорії диференціальних рівнянь та теорії напівпростих груп Лі. Експериментально відкрив принципово новий тип проникнення електромагнетних хвиль у метали в магнетному полі у вигляді специфічної спіральної стоячої хвилі. Цей ефект називають радіочастотним розмірним ефектом або ефектом Гантмахера, а самі хвилі – хвилями Гантмахера-Канера. Вивчав явище електронного розсіювання, транспортні властивості за низьких температур у фотозбуджених напівпровідниках.

Гаус, Йоганн Карл Фрідріх (нім. *Johann Carl Friedrich Gauß*) (1777–1855) – німецький математик, механік, фізик, астроном і геодезист, на честь якого названо одиницю вимірювання магнетної індукції у системі СГС. Разом з Вебером створив абсолютну систему електромагнетних одиниць і сконструював перший у Німеччині електромагнетний телеграф. Йому належить створення загальної теорії магнетизму, основ теорії потенціалу. Дослідив і встановив низку нових законів у теорії рідин, теорії магнетизму тощо. Сконструював прилад для вимірювання магнетних величин (магнетометр), виконав перше обчислення положення південного магнетного полюса Землі. Винайшов електромагнетний спосіб зв'язку.

Гей-Люссак, Жозеф-Луї (фр. *Joseph Louis Gay-Lussac*) (1778–1850) – французький хімік і фізик. Відкрив закон теплового розширення газів, закон об'ємних відношень під час реакцій між газами, які на його честь назвали законами Гей-Люссака.

Гелл-Манн, Маррі (англ. *Murray Gell-Mann*) (1929) – американський фізик-теоретик. Лауреат Нобелівської премії з фізики «за відкриття системи класифікації елементарних частинок» 1969 р. Автор кваркової моделі та самого терміну «кварк». На основі своїх праць Гелл-Ман і Нісідзіма запропонували класифікацію елементарних частинок-адронів.

Герке, Ернст (нім. *Gehrcke Ernst*) (1878–1960) – німецький фізик-експериментатор. Розробив метод Луммера-Герке в інтерферометрії, виявив анодні промені. Праці присвячено оптиці, спектроскопії, фізи-

ологічній оптиці, дослідженню розріджених газів, катодних променів, геології. Створив низку спектроскопічних приладів високої роздільної сили (пластинка Люммера-Герке, багаторазовий інтерференційний спектроскоп і ін.), побудував осцилограф.

Герлах, Вальтер (нім. *Walther Gerlach*) (1889–1979) – німецький фізик. Один зі співавторів досліду Штерна-Герлаха, який підтвердив наявність у атомів спіну і факт просторового квантування напрямків атомних магнетних моментів. Дослідження Герлаха присвячено атомній та ядерній фізиці, спектроскопії, квантовій теорії, магнетизму. Виконав прецизійні досліди з визначення сталої в законі Стефана-Больцмана, величини тиску електромагнетного випромінювання. Вивів емпіричні співвідношення між питомим електричним опором і намагненістю феромагнетиків у зовнішньому магнетному полі (формули Герлаха).

Гіббс, Джозая Віллард (англ. *Josiah Willard Gibbs*) (1839–1903) – американський математик і фізик. Основні праці зі статистичної фізики. Засновник математичної теорії термодинаміки. На його честь названо розподіл Гіббса і термодинамічний потенціал Гіббса.

Гінзбург, Віталій (1916–2009) – радянський і російський фізик-теоретик, лауреат Нобелівської премії з фізики «за піонерські роботи з надпровідності і надплинності» 2003 р. Гінзбург досліджував квантове обґрунтування випромінювання Вавилова-Черенкова та теорії черенковського випромінювання в кристалах, випромінювання осцилятора, розташованого в анізотропному середовищі. Створив теорію магнетогальмівного космічного радіовипромінювання і радіоастрономічну теорію походження космічних променів. Вивчав радіовипромінювання Сонця і досліджував загальні питання радіоастрономії.

Глаубер, Рой Джей (англ. *Roy Jay Glauber*) (1925) – американський фізик-теоретик. Лауреат Нобелівської премії з фізики «за внесок у квантову теорію оптичної когерентності; за внесок у розвиток лазерної високоточної спектроскопії, зокрема методики частотного гребінця» 2005 р. Створив модель фотодетекції та пояснив випромінювання когерентних (лазер) та некогерентних (абсолютно чорне тіло) джерел світла. Провадив дослідження в галузі квантової оптики. Розробив математичний опис когерентного випромінювання. Ввів поняття стиснутого світла. Також займався зіткненнями високоенергетичних частинок і адронів.

Глешоу, Шелдон Лі (англ. *Sheldon Lee Glashow*) (1932) – американський фізик. Лауреат Нобелівської премії з фізики «за внесок у побудову об'єднаної теорії слабких і електромагнетних взаємодій між елементарними частинками, у тому числі за передбачення слабких

нейтральних струмів» 1979 р. (разом з Саламом і Вайнбергом). Працював у галузі теорії елементарних частинок. Значну частину праць присвячено проблемі об'єднання всіх типів взаємодій, що спостерігаються в природі (сильної, слабкої, електромагнетної і гравітаційної). Глешоу також вніс істотний внесок в розуміння сильної взаємодії елементарних частинок, увівши у вжиток четвертий (зачарований) тип кварків. Створив теорію електрослабкої взаємодії, засновану на ідеях калібрувальної симетрії.

Голдстоун, Джеффрі (англ. *Jeffrey Goldstone*) (1933 р.) – англійський фізик-теоретик. Праці з квантової теорії поля, теорії елементарних частинок, математичної фізики. Розробив модифікації діаграм Фейнмана для нерелятивістських багатоферміонних систем, які зараз називають діаграмами Голдстоуна. Висунув ідею спонтанного порушення симетрії, ввів гіпотетичну безмасову частку (голдстоунівський бозон). Сформулював теорему, важливу для визначення типу порушення симетрії (теорема Голдстоуна).

Гордон, Вальтер (нім. *Walter Gordon*) (1893–1939) – німецький фізик-теоретик. Клейн і Гордон запропонували рівняння Клейна-Гордона, для квантового опису частинок у рамках спеціальної теорії відносності. Це рівняння є природнім релятивістським узагальненням основного рівняння квантової механіки – рівняння Шредингера.

Грамм, Зеноб Теофіл (нім. *Zénobe-Théophile Gramme*) (1826–1901) – бельгійський винахідник магнето- і динамоелектричних машин. Винайшов названу його іменем систему обмотки якорів динамоелектричних машин, яка дала можливість вперше промисловим чином добувати електричний струм.

Грасгоф, Франц (нім. *Franz Grashof*) (1826–1893) – німецький механік і машинобудівник. Основний напрямок досліджень Грасгофа – застосовна механіка (кінематика механізмів). У сучасних підручниках теоретичної механіки зазвичай наводять теорему Грасгофа про проєкції швидкостей (не завжди – зі згадуванням імені автора).

Грін, Брайан Рендолф (англ. *Brian Randolph Greene*) (1963) – американський фізик-теоретик, фахівець з теорії струн. Займався дослідженнями дзеркальної симетрії. Довів, що флоп-перебудови з розривами є частиною теорії струн. Розвинув ідею електрона-чорної діри. Зараз Грін вивчає струнну космологію.

Грюнайзен, Едвард (нім. *Edward Gruneisen*) (1877–1949), німецький фізик. Праці з фізики твердого тіла і низьких температур. Встановив, що співвідношення коефіцієнта теплового розширення металу і його питомої теплоємності не залежить від температури (закон Грюнайзена). Вивів формулу, яка пов'язала частоту коливань атомів

кристалічної решітки з пружними константами кристала, названу його ім'ям.

д'Аламбер, Жан ле Рон (фр. *Jean le Rond d'Alembert*) (1717–1783) – французький філософ-енциклопедист, фізик, математик. Вперше сформулював загальні правила складання диференціальних рівнянь руху будь-яких матеріальних систем, що лягли в основу математичної фізики. Уперше в фізиці сформулював хвильове рівняння. У праці з теорії опору рідин диференціальні рівняння гідромеханіки вперше представлено у формі поля. Праці д'Аламбера з небесної механіки заклали фундамент цієї науки про рух небесних тіл під дією сил тяжіння. Займався теорією руху Місяця, дав першу точну теорію прецесії і нутації Землі, показавши, що ці явища зумовлені гравітаційною дією Місяця.

Давидов, Олександр (1912–1993) – український радянський фізик-теоретик. Основні наукові праці – у галузі теорії твердого тіла, атомного ядра, теоретичної біофізики. Першим поширив поняття екситону на молекулярні кристали складної структури та вказав на роль, яку вони відіграють у процесах поглинання світла, люмінесценції та фотопровідності. Довів, що навіть незначна молекулярна взаємодія у більшості випадків суттєво змінює енергетичний спектр реального кристалу та призводить до розщеплення невироджених молекулярних термів у кристалах (давидівське розщеплення). Першим увів поняття деформувальних екситонів. Вивчав явище домішкового поглинання світла кристалами.

Дайсон, Фрімен (англ. *Freeman John Dyson*) (1923) – американський фізик-теоретик. Праці у сфері квантової теорії поля, квантової електродинаміки, математичної фізики, астрофізики, фізики низьких енергій, фізики твердого тіла. з теорії магнетизму (формалізм спінових хвиль Дайсона), теорії енергетичного спектру ядер (розподіл Дайсона). Довів дисперсійні співвідношення квантової теорії поля (так зване представлення Йоста-Лемана-Дайсона), отримав формулу для S-матриці, дав класифікацію розходжень у квантовій електродинаміці (КЕД) на підставі канонічних перетворень (перетворення Дайсона), показав зв'язок фейнманівського підходу зі звичайними формами квантової теорії поля (формалізм Фейнмана-Дайсона).

Дальтон, Джон (англ. *John Dalton*) (1766–1844) – англійський хімік і фізик. Сформулював закон парціальних тисків (закон Дальтона), закон рівномірного розширення газів під час нагрівання, закон розчинності газів в рідинах (закон Генрі–Дальтона).

Дарсі, Анрі Філібер Гаспар (фр. *Henry Philibert Gaspard Darcy*) (1803–1858) – французький інженер-гідралік. Обґрунтував закон Дарсі, що пов'язує швидкість фільтрації рідини в пористому середо-

вищі з градієнтом тиску. Іменем Дарсі названо одиницю вимірювання проникності пористого середовища. Дарсі довів, що діаметр труби, як і більша або менша гладкість її стінок, впливають на швидкість протікання нею рідини.

Дебай, Петер Джозеф Вільям (нід. *Petrus Josephus Wilhelmus Debije*) (1884–1966) – нідерландський фізик і хімік, лауреат Нобелівської премії з хімії 1936 р. Запропонував модель твердого тіла, на основі якої пояснив поведінку питомої теплоємності за низьких температур, теоретично описав вплив теплових коливань кристалічної ґратки на дифракцію рентгенівських променів і використав методи рентгенівського розсіювання для дослідження структури рідин та окремих молекул, вперше спостерігав дифракцію світла на ультразвуці і використав метод розсіювання світла для дослідження структури молекул (зокрема полімерів), розвинув дипольну теорію діелектриків, на основі якої пояснив їхні дисперсійні властивості і деякі аспекти міжмолекулярних взаємодій.

Деві, Гемфрі (англ. *Humphry Davy*) (1778–1829) – британський фізик і хімік, один із засновників електрохімії. Описав явище так званої електричної дуги. Встановив залежність електричного опору провідника від довжини й перетину й відзначив залежність електропровідності від температури. Сконструював безпечну гірничу лампу з металевою сіткою (лампа Деві).

Девіссон, Клінтон Джозеф (англ. *Clinton oseph Davisson*) (1881–1958) – американський фізик. Девіссон отримав Нобелівську премію з фізики «за експериментальне відкриття дифракції електронів на кристалах» 1937 р. (разом з Джермером). Спільно з Джермером провів експерименти з дифракції електронів на кристалах.

Дельбрюк, Макс Людвіг Хеннінш (нім. *Max Ludwig Henning Delbrück*) (1906–1981) – американський біофізик німецького походження, лауреат Нобелівської премії з фізіології і медицини 1969 р. Передбачив один з нелінійних ефектів квантової електродинаміки – дельбрюківське розсіювання. Дельбрюк брав участь у дослідженні нейтронного випромінювання урану.

Дембер, Гаррі (нім. *Harry Dember*) (1882–1943) – німецький фізик. Відкрив фотоефект у кристалах, який називають ефектом Дембера. Цей ефект застосовано в сонячних батареях.

Джермер, Лестер Гелберт (англ. *Lester Halbert Germer*) (1896–1971) – американський фізик. Джермер отримав Нобелівську премію з фізики «за експериментальне відкриття дифракції електронів на кристалах» 1937 р. (разом з Девіссоном). Також вивчав терміоніку, ерозію металів, контактну фізику.

Джинс, Джеймс Гопвуд (англ. *Sir James Hopwood Jeans*) (1877–1946) – англійський астроном, фізик і математик. Наукові праці з кінетичної теорії газів і теорії теплового випромінювання. Вивів закон розподілу енергії в довгохвильовій частині спектру абсолютно чорного тіла незалежно від Релея (закон Релея-Джинса). Знайшов формулу для потоку дисипації внаслідок теплового випаровування газу в планетній атмосфері (формула Джинса). Кількісно розглянув питання про гравітаційну нестійкість та отримав вираз для критичного розміру збурень, що виникають в речовині (довжина хвилі Джинса).

Джозефсон, Брайан Девід (англ. *Brian David Josephson*) (1940) – англійський фізик, лауреат Нобелівської премії з фізики «за теоретичний прогноз властивостей струму, що проходить через тунельний бар'єр, зокрема явищ, загальновідомих нині під назвою ефектів Джозефсона» 1973 р. Джозефсон вивчає властивості надпровідності. Передбачив явище проходження електронів через тонкий шар діелектрика, поміщений між двома надпровідними металами (стаціонарний ефект Джозефсона), а також проходження осцилювального струму через контакт, до якого приклали різницю потенціалів (нестационарний ефект Джозефсона).

Джоуль, Джеймс Прескотт (англ. *James Prescott Joule*) (1818–1889) – англійський фізик. Відкрив закон збереження енергії і сформулював перший закон термодинаміки. Визначив кількість теплоти, що виділяється під час проходження струму через провідник (закон Джоуля-Ленца). Джоуль відкрив явище магнетного насичення феромагнетиків і магнетострикцію. Першим обчислив швидкість руху молекул газу і встановив її залежність від температури. Разом із лордом Кельвіном працював над розробленням абсолютної шкали температури та досліджував явище охолодження газу під час його повільного стаціонарного адіабатичного протікання через пористу перегородку (ефект Джоуля-Томсона). На його честь названо одиницю вимірювання енергії – Джоуль, яку застосовують у системі СІ.

Дзялошинський, Ігор (1931) – радянський і американський фізик-теоретик. Провадив дослідження в галузі фізики твердого тіла. Основні праці з теорії слабого феромагнетизму в антиферомагнетних речовинах і квантовій статистиці. Розробляв питання теорії магнетизму, квантової теорії поля, надпровідності. Співатор наукового відкриття магнетоелектричний ефект.

Дірак, Поль Адрієн Моріс (фр. *Paul Adrien Maurice Dirac*) (1902–1984) – британський фізик, лауреат Нобелівської премії з фізики «за відкриття нових продуктивних форм атомної теорії» 1933 р. (спільно з Шредингером). Передбачив антиелектрон, який згодом відкрив Андерсен і назвав позитроном. Дірак висунув гіпотезу про те, що інші

частинки повинні мати свої аналоги з антиматерії. Рівняння Дірака дало змогу внести ясність в проблему розсіювання рентгенівського випромінювання речовиною. Пізніше Дірак (і незалежно від нього Фермі) відкрив статистичний розподіл енергії в системі електронів, відомий тепер під назвою статистика Фермі-Дірака. Дірак передбачив існування магнетних монополів.

Доллонд, Джон (англ. *John Dollond*) (1706–1761) – англійський оптик. Виготовив ахромат, що був комбінацією збиральної лінзи з кронгласу і розсіювальної – з флінтгласу, а згодом – ахромат, що складається з трьох лінз. Побудував перший ахроматичний телескоп.

Доплер, Крістіан (нім. *Christian Doppler*) (1803–1853) – австрійський фізик і математик. Сферою наукових досліджень Доплера були оптика й акустика. Відкрив явище зміни частоти хвилі, яку випромінює рухоме джерело. Згодом це явище назвали ефектом Доплера. Цей ефект використовують в астрономії для вимірювання швидкості руху та швидкості обертання зір навколо своєї осі.

Дорн, Фрідріх Ернст (нім. *Friedrich Ernst Dorn*) (1848–1916) – німецький фізик. Наукова діяльність Дорна стосувалася електричних вимірювань, радіоактивності, вивчення рентгенівського випромінювання і його нагрівального впливу, а також рідинних кристалів. Визначив точні значення електричних констант і досліджував електричні явища в атмосфері.

Друде, Пауль Карл Людвіг (нім. *Paul Karl Ludwig Drude*) (1863–1906) – німецький фізик. Основні праці з класичної електронної теорії: розробив теорію електронної провідності металів (теорія Друде), теорію поляризації світла, відбитого від металевої поверхні, теорію дисперсії світла. Уперше виявив і пояснив аномальну дисперсію діелектричної проникності (пізніше це пояснення було замінено теорією Дебая). Запропонував методи вимірювання діелектричної проникності і показника поглинання рідких діелектриків у метровому і дециметровому діапазонах електромагнетних хвиль.

Дюлонг, П'єр Луї (фр. *Pierre Louis Dulong*) (1785–1838) – французький хімік і фізик. Основні дослідження присвячено загальній та неорганічній хімії. Спільно з Пті встановив закон теплоємності твердих тіл, згідно з яким добуток питомої теплоємностей простих твердих тіл на атомну масу елементів, що їх утворюють – величина приблизно постійна (закон Дюлонга-Пті). Визначив тиск насиченої водяної пари за різних температур. Сконструював водяний калориметр.

Енглєр (Англєр), Франсуа (фр. *François Englert*) (1932) – бельгійський фізик-теоретик. Спеціалізується в галузі статистичної фізики, квантової теорії поля, космології, теорії струн та супергравітації.

Браут та Енглера показали, що калібрувальні векторні бозони можуть набувати ненульову масу в процесі спонтанного порушення симетрії. 2013 р. доробок Енглера та Гітса був відзначений Нобелівською премією з фізики «за передбачення бозона Гітса».

Еренфест, Пауль (нім. *Paul Ehrenfest*) (1880–1933) – австрійський та нідерландський фізик-теоретик. Основні праці присвячено обґрунтуванню статистичної механіки, квантової теорії, теорії відносності, теорії фазових переходів. У квантовій теорії розробив метод адиабатичних інваріантів, сформулював теорему про середні значення квантово-механічних величин. Еренфест ввів поняття фазових переходів другого роду, ввів так звані співвідношення Еренфеста.

Ерстед, Ганс Крістіан (дан. *Hans Christian Ørsted*) (1777–1851) – данський фізик і хімік. Досліджував електромагнетизм. Ерстед встановив зв'язок між електричними і магнетними явищами в дослідах з відхилення магнетної стрілки під дією провідника зі струмом. Це відкриття привело до створення електродинаміки й електротехніки. Ерстед вивчав також стисливість рідин, застосовуючи винайдений ним п'езометр.

Есакі, Лео (яп. 江崎 玲 子 奈) (1925) – японський фізик. Відомий також як Есакі Реона, Леона Есакі. Лауреат Нобелівської премії з фізики в 1973 р. «за експериментальні відкриття тунельних явищ в напівпровідниках і надпровідниках». Відомий як винахідник діода Есакі, що використовує ефект тунелювання електрона.

Естерман, Іммануель (нім. *Immanuel Estermann*) (1900–1973) – німецький фізик-експериментатор. Дослідження присвячено молекулярним пучкам, фізиці твердого тіла, фізиці низьких температур, надпровідності. Спільно з Штерном спостерігав дифракцію атомних пучків і виміряв магнетний момент дейтрона (досліди Штерна і Естермана).

Еттиншгаузен, Альберт Андреас фон (нім. *Albert von Ettingshausen*) (1850–1932) – австрійський фізик. Разом з Нернстом виявив деякі гальванометричні та термомагнетні ефекти (ефект Еттиншгаузена, ефект Еттиншгаузена-Нернста).

Жамен Жюль Селестен (фр. *Jules Célestin Jamin*) (1818–1886) – французький фізик. Праці з електромагнетизму та оптики. Виміряв показник заломлення багатьох речовин, вивчав швидкість поширення світла. Досліджував відбиття світла від металів і прозорих тіл. Побудував інтерференційний рефрактометр (інтерферометр Жамена).

Жуковський, Микола (1847–1921) – російський науковець, творець аеродинаміки як науки, основоположник сучасної гідро- й

аеромеханіки. Теоретичні й експериментальні дослідження складного явища гідравлічного удару дали змогу Жуковському створити закінчену теорію гідравлічного тарану. Праці Жуковського в галузі аеродинаміки стали джерелом основних ідей, на яких ґрунтується авіаційна наука. Він всебічно дослідив динаміку польоту птахів, теоретично передбачив низку можливих траєкторій польоту. Жуковський відкрив закон, що визначає піднімальну силу крила літака; визначив основні профілі крил і лопатей гвинта літака.

Зеєбек, Томас Йоганн (нім. *Thomas Johann Seebeck*) (1779–1831) – німецький фізик. Зеєбек зробив кілька відкриттів в оптиці (колірні явища поляризації в одно- і двовісних кристалах), акустиці, у вченні про теплоту (розподіл теплових променів в сонячному спектрі), але особливо – в галузі електрики (відкриття термоелектричних струмів; поперечне намагнечування). Зеєбек дав дослідне підтвердження закону Брюстера про зв'язок показника заломлення тіла з кутом повної поляризації. Відкрив спосіб охолодження речовини за допомогою електрики, названий його ім'ям.

Зеєман, Пітер (нід. *Pieter Zeeman*) (1865–1943) – нідерландський фізик. Лауреат Нобелівської премії з фізики «за видатні заслуги в дослідженнях впливу магнетизму на радіаційні явища» 1902 р. (разом з Лоренцом). Займався дослідженнями з спектроскопії, оптики, магнетооптики. Зробив світове відкриття: розкрив сутність явища розщеплення спектральних ліній під впливом магнетного поля (так званий ефект Зеємана).

Зенер, Кларенс Мелвін (англ. *Clarence Melvin Zener*) – (1905–1993) – американський фізик. Першим описав електричні властивості напівпровідникових приладів, які пізніше назвали в його честь. Провадив дослідження в галузі фізики твердого тіла. Відомий ефектом Зенера в фізиці напівпровідників та діодами Зенера, або діодами з лавинним пробоем. Розвинув s-d-обмінну модель феромагнетних металів.

Зіверт, Рольф Максиміліан (нім. *Rolf Maximilian Sievert*) (1896–1966) – шведський радіофізик. Вивчав вплив радіаційного випромінювання на біологічні організми, один із основоположників радіобіології. На честь Зіверта названо одиницю вимірювання СІ ефективної та еквівалентної доз йонізаційного випромінювання – зіверт. Також у цей час ім'ям зіверт неофіційно називають Медаль радіаційного захисту (медаль зіверт), яку присуджує Шведська королівська академія наук з 1962 р. за його ініціативою.

Зомерфельд, Арнольд Іоганнес Вільям (нім. *Arnold Johannes Wilhelm Sommerfeld*) (1868–1951) – німецький фізик, основоположник атомної та квантової фізики, педагог. Разом із Планком, Айнштайн-

ном та Бором, Зомерфельд належить до кола так званих «батьків-засновників» квантової фізики. Уточнив борівську модель атома (модель Бора-Зомерфельда). Розробив теорію рентгенівського випромінювання, покращив теорію електронів у металах Друде і створив повну теорію дзиги.

Інфельд, Леопольд (польськ. *Leopold Infeld*) (1898–1968) – польський фізик-теоретик. Основні праці з теоретичної фізики: інтерпретація співвідношення невизначеностей, хвильове рівняння електрона в загальній теорії відносності, нелінійній електродинаміці. Інфельд є співавтором нелінійної електродинаміки Борна-Інфельда і теорії рівнянь руху важких частинок у загальній теорії відносності Айнштейна-Інфельда-Гоффмана. Розпочав дослідження зі спінорного аналізу в ріманових просторах, цей метод разом із Ван дер Ваарденом використав для опису впливу гравітації на частинки зі спіном.

Ірншоу, Самуель (англ. *Samuel Earnshaw*) (1805–1888) – англійський священник, математик і фізик. Відомий своїм внеском у теоретичну фізику, і перш за все, названою його ім'ям теоремою про нестійкість рівноваги конфігурації точкових зарядів (теорема Ірншоу).

Кавендиш, Генрі (англ. *Henry Cavendish*) (1731–1810) – англійський фізик і хімік. Наукові дослідження провадив у власній лабораторії. У царині фізики у багатьох випадках передбачив пізніші відкриття. Наприклад, закон, за яким сили електричної взаємодії обернено пропорційні квадрату відстані між зарядами, він відкрив на десять років раніше від французького фізика Кулона. Кавендиш експериментально встановив вплив середовища на ємність конденсаторів і визначив значення діелектричних сталих кількох речовин. Визначив сили взаємного притягання масивних тіл й обчислив тоді ж середню густину Землі, що відомо у науці як «експеримент Кавендиша».

Казимир, Хендрік Бругт Герхард (нід. *Hendrik Brugt Gerhard Casimir*) (1909–2000) – голландський фізик, відомий своїми працями з дворідинної моделі надпровідників й ефекту Казимира. Царина інтересів Казимира: чиста математика, теорія груп Лі; надтонка структура, обчислення ядерних квадрупольних моментів; фізика низьких температур, магнетизм, парамагнетна релаксація; додатки теорії незворотних процесів Онзагера. Спільно з Гортеном запропонував феноменологічну теорію надпровідності (модель Казимира-Гортена). Йому належить авторство квантової теорії взаємодії ядер з внутрішньоатомними і внутрішньомолекулярними полями. Казимир і дю Прев ввели в фізику поняття про спінову температуру.

Калуца, Теодор Франц Едуард (нім. *Theodor Franz Eduard Kaluza*) (1885–1954) – німецький науковець, який запропонував увести

в математичну фізику п'ятий вимір, що послужило основою для теорії Калуци-Клейна. Займався побудовами моделей атомного ядра і загальними питаннями енергетики. Калуца запропонував свій оригінальний підхід до єдиної теорії поля. Йому вдалося за допомогою введення «згорнутого» п'ятого виміру довести можливість об'єднати рівняння електромагнетизму і гравітації в звичайному 4-вимірному просторі. Таким чином, Калуца дійшов висновку, що в 5-вимірному просторі гравітація та електромагнетизм єдині.

Камерлінг-Оннес, Гейке (нід. *Heike Kamerlingh Onnes*) (1853–1926) – нідерландський фізик і хімік, лауреат Нобелівської премії з фізики «за дослідження властивостей речовини за низьких температур, які призвели до отримання рідкого гелію» 1913 р. Він виявив, що за низьких температур електричний опір деяких металів повністю зникає. Це явище Камерлінг-Оннес назвав надпровідністю. Він припустив, що пояснення надпровідності дасть квантова теорія.

Капиця, Петро (1894–1984) – радянський фізик. Один із засновників фізики низьких температур і фізики сильних магнетних полів. Наукові дослідження у галузях ядерної фізики, фізики надвисоких магнетних полів, наднизьких температур, електроніки великих потужностей і високотемпературної плазми. Виявив надплинність рідкого гелію. За цю працю в 1978 р. він був удостоєний Нобелівської премії «за базові дослідження й відкриття у фізиці низьких температур». Пропозицію працювати над ядерною зброєю категорично відкинув, за що його піддали багаторічному домашнього арешту. У цей час він створив унікальний високочастотний генератор, названий «ніготроном».

Карман, Теодор фон (нім. *Theodore von Kármán*) (1881–1963) – американський інженер і фізик угорського походження, фахівець у галузі повітроплавання. Основні праці Кармана пов'язані з аеродинамічними проблемами авіації і космонавтики. Він розрахував, а потім його ім'ям назвали лінію Кармана – умовну межу між земною атмосферою і космічним простором.

Карно, Нікола Леонар Саді (фр. *Nicolas Léonard Sadi Carnot*) (1796–1832) – французький фізик і математик. У 1824 р. вийшла перша і єдина праця Карно – «Роздуми про рушійну силу вогню і про машини, здатні розвивати цю силу». Цю працю вважають основоположною в термодинаміці. У ній було запроваджено основні поняття термодинаміки: ідеальна теплова машина, ідеальний цикл, оборотність і необоротність термодинамічних процесів.

Квінке, Георг Герман (нім. *Georg Hermann Quincke*) (1834–1924) – німецький фізик. Основні наукові праці присвячено молекулярній фізиці, акустиці, оптиці. Досліджував молекулярні сили в рідинах,

капілярні явища, властивості матеріалів, їхню поведінку в електричних та магнетних полях. Розробив метод визначення діа- та парамагнетної сприйнятливості рідин та газів. Виготовив прилад для вимірювання довжини звукових хвиль з використанням явища інтерференції (трубка Квінке). Відкрив явище виникнення різниць потенціалів під час руху дисперсійного середовища щодо нерухомої дисперсної фази (потенціал протікання або ефект Квінке).

Кейн, Чарльз (англ. *Charles Kane*) (1963) – американський фізик-теоретик. Займається теорією конденсованих середовищ. Досліджує теорію квантових електронних явищ у твердих тілах. Кейн теоретично передбачив квантовий спіновий ефект Голла і те, що пізніше стало відомо як топологічні ізолятори. Також науковий інтерес для Кейна становлять: теорія одномірних провідників, вуглецеві нанотрубки, графен, та топологічні квантові обчислення.

Келдиш, Леонід (1931–2016) – радянський і російський фізик-теоретик. Келдишу належать праці в царині квантової теорії систем багатьох частинок, фізики твердого тіла, фізики напівпровідників, квантової радіофізики. Побудував систематичну теорію тунельних явищ у напівпровідниках. Спрогнозував ефект переміщення смуг поглинання в напівпровідникових кристалах під впливом електричного поля (ефект Франца-Келдиша). Келдиш показав, що багатоквантовий фотоефект і височастотний тунельний ефект є різними крайніми випадками одного й того самого процесу: так званий параметр Келдиша визначає межу між багатотонним і тунельним режимами. Науковець побудував загальну теорію цих явищ, заклав основи нового напрямку – фізики взаємодії інтенсивного лазерного випромінювання з речовиною.

Кеплер, Йоганн (нім. *Johannes Kepler*) (1571–1630) – німецький філософ, математик, астроном, астролог й оптик, відомий насамперед відкриттям законів руху планет, названих на його честь законами Кеплера. Саме Кеплер ввів у фізику термін інерція як природну властивість тіл чинити опір прикладеній силі. Кеплер впритул підійшов до відкриття закону тяжіння.

Керр, Джон (англ. *John Kerr*) (1824–1907) – британський (шотландський) фізик. Наукову діяльність Керра присвячено оптиці та електрооптиці. Спостерігав явище подвійного променезаломлення в ізотропній речовині, яку помістив в електричне поле, а пізніше експериментально довів існування такого ж явища стосовно магнетного поля. Відкритий ним ефект названо на його честь. Він описав магнетооптичний ефект, а також вивчав вплив електричного поля на рідкі діелектрики й описав явище оптичної анізотропії.

Керст, Дональд Вільям (англ. *Donald William Kerst*) (1911–1993) – американський фізик. Автор праць з ядерної фізики, фізики плазми, медичної фізики. Керст запустив перший в світі бетатрон – циклічний прискорювач, а також побудував 20 MeV бетатрон для вивчення вибухових процесів. Керст був одним з перших, хто побачив майбутнє в прискорювачах із зустрічними пучками (колайдери).

Кірхгоф, Густав Роберт (нім. *Gustav Robert Kirchhoff*) (1824–1887) – німецький фізик. Наукові праці з оптики, електродинаміки, механіки, дослідження розряду конденсатора та індукції струмів. Заклав основи спектрального аналізу. Установив один із законів випромінювання (закон Кірхгофа). Сформулював основні правила для розрахунку струмів і напруг в електричних колах (правила Кірхгофа). У галузі механіки вивчав питання деформації, рівноваги та руху пружних тіл, руху рідин.

Клапейрон, Бенуа Поль Еміль (фр. *Benois Paul Emile Clapeyron*) (1799–1864) – французький фізик та інженер. Фізичні дослідження присвячено тепловим процесам. Запровадив у термодинаміці графічний метод. Аналізуючи цикл Карно, вивів рівняння стану ідеального газу (рівняння Клапейрона-Менделєєва). Отримав рівняння, яке пов'язує температури кипіння і плавлення речовин та тиск (рівняння Клапейрона-Клаузіуса).

Клаузіус, Рудольф (нім. *Rudolf Julius Emanuel Clausius*) (1822–1888) – німецький фізик. Досліджував питання молекулярної фізики, термодинаміки, теоретичної механіки, математичної фізики. Сформулював другий закон термодинаміки, запровадив поняття ентропії. Клаузіус точно сформулював принцип еквівалентності теплоти і роботи. Перший дослідив властивості водяної пари, вказав шлях підвищення ККД теплової машини через підвищення температури робочого тіла. Увів статистичне представлення (метод середніх величин), поняття довжини вільного пробігу молекул і обчислив середню довжину шляху між двома зіткненнями, перший теоретично обчислив величину тиску газу на стінки посудини. Увів поняття про сферу дії молекул.

Клейн, Оскар (швед. *Oskar Klein*) (1894–1977) – шведський фізик. Один з незалежних авторів рівняння Клейна-Гордона-Фока. Це рівняння є природнім релятивістським узагальненням основного рівняння квантової механіки – рівняння Шредингера. Він показав, що чисто математична ідея Калуци про наявність у простору більш ніж трьох вимірів може мати фізичний зміст (теорія Калуци-Клейна). Ідеї теорії Калуци-Клейна застосовують і розвивають у сучасній теорії струн.

Кнудсен, Мартін Ганс Християн (дан. *Martin Hans Christian Knudsen*) (1871–1949) – данський фізик. Вивчав молекулярний газо-

вий потік, молекулярно-кінетичну теорії та явища за низького тиску в газах. Показав експериментально і теоретично, що за низьких тисків має місце відступ від закону Пуазейля, зокрема має місце молекулярна течія. Досліджував також теплопровідність рідких газів і радіометричний ефект. Його ім'я пов'язано з кнудсенівським потоком, числом Кнудсена, кнудсенівським шаром і кнудсенівськими газами.

Кокрофт, сер Джон Дуглас (англ. *Sir John Douglas Cockcroft*) (1897–1967) – англійський фізик. Працював над створенням сильних магнетних полів, прискоренням протонів. Разом з Волтоном винайшли генератор або помножувач для прискорення частинок, названий на їхню честь Удостоєний Нобелівської премії з фізики «за дослідницьку роботу з перетворення атомних ядер з допомогою штучно прискорених атомних частинок» 1951 р.

Комптон, Артур Голлі (англ. *Arthur Holly Compton*) (1892–1962) – американський фізик. Займався вивченням рентгенівського випромінювання. Виявив і дав теоретичне обґрунтування ефекту зміни довжини хвилі рентгенівського випромінювання унаслідок розсіяння його електронами речовини, чим довів існування фотона. Відкрите явище отримало назву ефекту Комптона. Комптон був нагороджений Нобелівською премією «за відкриття ефекту, названого його ім'ям» 1926 р.

Кондон, Едвард Улер (англ. *Edward Uhler Condon*) (1902–1974) – американський фізик-ядерник, основоположник квантової механіки. Брав участь у розробленні радіолокаційної станції та ядерної зброї під час Другої Світової війни в рамках Мангеттенського проекту. У його честь названо принцип Франка-Кондона і правила Слейтера-Кондона.

Коріоліс, Гаспар-Гюстав (фр. *Gaspard-Gustave de Coriolis*) (1792–1843) – французький математик, інженер і фізик. Наукові інтереси полягали у вирішенні задач теоретичної і застосовної механіки. Увів у механіку поняття «робота». Показав, що під час складного руху точки, коли рухома система відліку переміщається не поступально, виникає додаткове прискорення (прискорення Коріоліса), яке спричиняє сила інерції, зумовлена впливом обертання рухомої системи відліку на відносний рух точки (сила Коріоліса). Розробив теорію відносного руху.

Корню, Марі-Альфред (фр. *Marie Alfred Cornu*) (1841–1902) – французький фізик. Наукові праці з оптики, кристалофізики та спектроскопії. Досліджував розподіл інтенсивності світла під час дифракції (спіраль Корню), удосконалив метод визначення швидкості світла французького фізика Фізо. Виміряв густину Землі. Виявив аномальний ефект Зеємана.

Коссель, Вальтер (нім. *Walther Kossel*) (1888–1956) – німецький фізик. Досліджував будову атома та структури молекул. Під час

дослідження електромагнетних спектрів рентгенівського та гамма випромінювання обґрунтував теорію росту кристалів (теорія Коссе-ля-Странскі). Виявив ефект виникнення дифракційних ліній під час дифракції рентгенівських променів у кристалі (ефект Коссе-ля). Ефект зсуву спектру позитивно зарядженого йону, який стає подібним на спектр попереднього атома періодичної системи елементів носить ім'я Коссе-ля-Зомерфельда.

Коттон, Еме Огюст (фр. *Aimé Auguste Cotton*) (1869–1951) – французький фізик. Вивчав взаємодію поляризованого світла з оптично активними речовинами. У смугах поглинання цих речовин виявив порушення плавності кривої дисперсії оптичного обертання як функцію довжини хвилі (ефект Коттона). Досліджував взаємодію світлового випромінювання та магнетного поля і ефект Зеємана. Працював над магнетним двопроменезаломленням у колоїдних розчинах магнетних частинок. Разом з Мутонем відкрили ефект Коттона-Мутона, інтенсивне магнетне подвійне променезаломлення з оптичною віссю, перпендикулярною до ліній магнетного поля.

Крамерс, Гендрік Антоні (нід. *Hendrik Anthony Kramers*) (1894–1952) – нідерландський фізик-теоретик. Наукові праці Крамерса присвячено атомній фізиці, квантовій механіці, фізиці твердого тіла, фізиці низьких температур, фізичній оптиці, кінетичній теорії газів. Передбачив існування негативної дисперсії, що дало змогу отримати повну формулу дисперсії світла з урахуванням комбінаційного розсіювання (формула Крамерса-Гайзенберга). Незалежно від Брілюєна та Вентцеля розвинув метод розв'язку одновимірного рівняння Шредингера в рамках так званого квазікласичного наближення (наближення Вентцеля-Крамерса-Брілюєна).

Крішнан, Каріаманіккам Срініваза (*Sir Kariamanickam Srinivasa Krishnan*) (1898–1961) – індійський фізик. Дослідження присвячено спектроскопії, фізиці кристалів, фізиці металів, фізичній оптиці, колоїдній оптиці, магнетооптиці, магнетизму. Спільно з Раманом відкрив комбінаційне розсіювання світла (розсіяння Рамана-Крішнана).

Кроніг, Ральф (нід. *Ralph Kronig*) (1904–1995) – нідерландський фізик-теоретик. Праці з спектроскопії, теорії молекулярних структур, теорії валентності, квантової механіки, ядерної фізики, фізики твердого тіла. Отримав дисперсійні відношення в галузі класичної електродинаміки (співвідношення Крамерса-Кроніга). Він описав поведінку електронів у кристалі, що складається з послідовності однакових потенційних бар'єрів і прямокутних потенційних ям (модель Кроніга-Пенні). Запропонував механізм спін-граткових релаксацій (механізм Кроніга-Ван Флека).

Крукс, сер Вільям (англ. *Sir William Crookes*) (1832–1919) – англійський хімік та фізик. Крукс досліджував електричну провідність в газах за зниженого тиску і катодні промені (в трубках Крукса), відкрив явище сцинтиляції, винайшов радіометр і спітарископ. Крукса вважають піонером у дослідженні газорозрядних трубок; що стало основою для подальшого вивчення плазми.

Кубо, Рего (яп. 久保 亮五) (1920–1995) – японський фізик, відомий своїми працями в галузі статистичної фізики і нерівноважної статистичної механіки. Досліджував властивості відгуку конденсованих середовищ поблизу стану рівноваги. Він описав електронний перенос та електронну провідність за допомогою формалізму Кубо, заснованого на застосуванні функцій Гріна до лінійної теорії відгуку квантових систем.

Кулідж, Вільям Девід (англ. *Coolidge William David*) (1873–1975) – американський фізик-експериментатор. Дослідження у сферах електроніки, порошкової металургії і прискорювальної техніки. Працював над створенням високовольтних джерел рентгенівських променів і електронних пучків. Розробив нову форму рентгенівської трубки (трубка Куліджа). Запропонував ідею каскадної рентгенівської трубки і за допомогою трикаскадної трубки отримав пучок електронів з рекордною енергією ~ 900 кеВ. Сконструював манометр біфілярного типу.

Кулон, Шарль Огюстен (фр. *Charles-Augustin de Coulomb*) (1736–1806) – французький фізик, військовий інженер. Кулон відкрив закони кручення; винайшов крутильні терези, які використав для вимірювання електричних та магнетних сил взаємодії. Розробив теорію Мора-Кулона, що описує залежність дотичних напружень матеріалу від величини прикладених нормальних напружень. Сформулював закони сухого тертя. Сформулював закон взаємодії електричних зарядів і магнетних тіл (основний закон електростатики – закон Кулона). На честь французького науковця назвали одиницю електричного заряду – кулон.

Купер, Леон Ніл (англ. *Leon Neil Cooper*) (1930) – американський фізик. Купер разом з Бардіном та Шриффером створили мікроскопічну теорію надпровідності, за що стали лауреатами Нобелівської премії з фізики у 1972 р. Цю теорію надпровідності зазвичай називають теорією Бардіна-Купера-Шриффера або теорією БКШ.

Кюрі, П'єр (фр. *Pierre Curie*) (1859–1906) – французький фізик, один з перших дослідників радіоактивності, лауреат Нобелівської премії з фізики «за видатні заслуги в спільних дослідженнях явищ радіації» 1903 р. Кюрі займався дослідженням природи кристалів. Брати Кюрі відкрили явище п'єзоелектрики. Вони відкрили і зворотний

ефект: ті ж кристали під дією електричного поля зазнають стиснення. Кюрі вивчав магнетні властивості речовин за різних температур. Він встановив залежність між температурою і намагненістю, що згодом отримала назву закон Кюрі.

Лайман, Теодор (англ. *Lyman Theodore*) (1874–1954) – американський фізик-експериментатор. Найважливіші наукові праці Лаймана присвячено оптиці і спектроскопії. Відкрив спектральну серію в ультрафіолетовій частині спектру водню (серія Лаймана). Отримав ультрафіолетові спектри газів і металевих іскор аж до 500 ангстрем. Встановив стандарти в ультрафіолетовій ділянці спектру і перший виміряв довжини хвиль у вакуумному ультрафіолеті. Запропонував двощілинний вакуумний спектрограф (спектрограф Лаймана).

Ламберт, Йоганн Генріх (нім. *Johann Heinrich Lambert*) (1728–1777) – німецький фізик, астроном, філософ, математик. Дослідження в царині фотометрії, теплопровідності, гігromетрії. Розробив теоретичні основи фотометрії. Сформулював закон, згідно з яким яскравість розсіяного світла однакова в усіх напрямках (закон Ламберта). Описав досліди над тепловим випромінюванням, розглянув поширення тепла вздовж стрижня, показав, що теплові промені, як і світлові, поширюються прямолінійно і їхня інтенсивність змінюється обернено пропорційно квадрату відстані. Кількість теплоти і температуру вважав різними поняттями. Вивчав теплове розширення повітря і рефракцію світла в атмосфері.

Ламе, Габрієль (фр. *Gabriel Lamé*) (1795–1870) – французький математик, фізик, механік та інженер. Основні праці з математичної фізики та теорії пружності. Розробив загальну теорію криволінійних координат, ввів коефіцієнти Ламе і спеціальний клас функцій (функції Ламе). В його честь названо параметри Ламе в теорії пружності.

Ландау, Лев (1908–1968) – радянський фізик. Розробив теорію діамagnetизму вільних електронів – діамagnetизм Ландау. Разом з Ліфшицем створив теорію доменної структури феромagnetиків і отримав рівняння руху магнетного моменту – рівняння Ландау-Ліфшиця. Увів поняття антиферомagnetизму як особливої фази магнетика. Вивів кінетичне рівняння для плазми у випадку кулонівської взаємодії і встановив вигляд інтеграла зіткнень для заряджених частинок. Створив теорію фазових переходів другого роду, уперше отримав співвідношення між густиною рівнів у ядрі й енергією збудження. Побудував феноменологічну теорію надпровідності, розвинув теорію фермі-рідини. Запропонував закон збереження комбінованої парності і висунув теорію двокомпонентного нейтрино. У 1962 р. Ландау присуджено Нобелівську премію з фізики «за його піонерські теорії конденсованих середовищ й особливо рідкого гелію».

Ланде, Альфред (нім. *Alfred Landé*) (1888–1976) – німецький і американський фізик. Наукові праці з атомної структури, вивчення спектрів і ефекту Зеемана, мультиплетної теорії, квантової теорії, термодинаміки, квантової механіки і дослідження її принципів. Запропонував кубічну модель атома. Вивів зі спостережуваного розщеплення спектральних ліній простіше розщеплення спектральних термів, застосував напівцілі значення магнетних квантових чисел для дублетних спектрів лужних металів. Уперше повністю обчислив терми у випадку аномального ефекту Зеемана, знайшов значення внутрішнього квантового числа. Побудував теорію аномального ефекту Зеемана, ввів g-фактор (множник Ланде).

Ландсберг, Григорій (1890–1957) – радянський фізик. Фундаментальні праці з оптики і спектроскопії. Уперше виділив і досліджував молекулярне розсіювання світла в кристалах. Спільно з Мандельштамом відкрив явище комбінаційного розсіювання світла, експериментально підтвердив існування тонкої структури в лінії релеєвського розсіювання, як наслідок розсіювання світла на теплових акустичних хвилях. Виявив явище селективного розсіювання світла. Розробив методи спектрального аналізу металів і сплавів.

Ланжевен, Поль (фр. *Paul Langevin*) (1872–1946) – французький фізик і громадський діяч. Праці з теорії діамagnetизму і парамагнетизму, теорії відносності і релятивістської електродинаміки. Створив електронну теорію магнетизму. Досліджував йонізацію газів. Розробив метод генерації ультразвуку з допомогою п'єзокварцу. З його ім'ям пов'язано рівняння Ланжевена – стохастичне диференціальне рівняння, яке застосовують у статистичній фізиці для опису процесів із випадковими силами, наприклад, броунівський рух.

Лаплас, П'єр-Сімон (фр. *Pierre-Simon Laplace*) (1749–1827) – французький математик і астроном. Лапласу належить барометрична формула, що зв'язує густину повітря, висоту, вологість та прискорення вільного падіння. Він також займався теорією рефракції, винайшов крижаний калориметр. Спільно з Лавуазьє досліджував теорію теплоти. Лаплас встановив закон для капілярного тиску. Займався проблемами акустики; вивів формулу для швидкості поширення звуку в повітрі. Лаплас виклав закон Біо-Савара в математичній формі елементарної взаємодії між елементом електричного струму та намагненою точкою. Також Лаплас провадив дослідження в галузі гідродинаміки.

Лармор, Джозеф (англ. *Sir Joseph Larmor*) (1857–1942) – ірландський фізик і математик. Наукові праці з електронної теорії, електродинаміки рухомих середовищ і математичної фізики. Уперше описав прецесію електронів у слабкому магнетному полі (прецесія Лармора). Прийшов до релятивістських перетворень координат і часу (так званого перетворення Лоренца) і формули складання швидкостей.

Лауе, Макс фон (нім. *Max Theodor Felix von Laue*) (1879–1960) – німецький фізик. Займався теорією відносності і за допомогою оптичних дослідів отримав наукові підтвердження релятивістського правила додавання швидкостей. Розробив простий метод здобуття рентгенограм від монокристалів (метод Лауе). Лауе отримав Нобелівську премію з фізики «за відкриття дифракції рентгенівських променів на кристалах» 1914 р.

Ле Шательє, Анрі Луї (фр. *Henri Louis Le Chatelier*) (1850–1936) – французький фізик та хімік. Досліджував процеси займання, горіння і вибуху. Розробив оригінальний спосіб визначення теплоємності газів за високих температур. Ле Шательє винайшов пірометр – оптичний прилад, що вимірює температуру розжарених тіл за їхнім кольором. Винайшов металографічний мікроскоп. Ле Шательє сформулював принцип динамічної рівноваги, який нині носить його ім'я. Вивів рівняння, що встановлює залежність між розчинністю, температурою процесу і теплою плавлення речовини.

Лебедєв, Петро (1866–1912) – фізик-експериментатор. Лебедєв досліджував проблему світлового тиску. Показав універсальну роль механічної дії випромінювання як для космічних процесів, так і молекулярних взаємодій. Досліджував електромагнетні, гідродинамічні й акустичні резонатори і встановив загальні для коливань різної фізичної природи закони взаємодії осциляторів за відстаней, менших за довжину хвилі. Встановивши аналогію відштовхувальних сил із силами світлового тиску, він обчислив силу тиску плоскої електромагнетної хвилі на осцилятор. Лебедєв досліджував природу земного магнетизму.

Лемб, Вілліс Юджин (англ. *Willis Eugene Lamb*) (1913–2008) – американський фізик, лауреат Нобелівської премії з фізики «за відкриття, пов'язані з тонкою структурою спектру водню» 1955 р. Лемб займався взаємодією нейтронів з матерією, теорією поля атомного ядра, теорією бета-розпаду, космічним випромінюванням, народженням пар частинка-античастинка, явищем впорядковування, квадрупольними ефектами в молекулах, діамагнетними поправками в експериментах з ядерного резонансу. Брав участь у розробленні і побудові теорії магнетрона, теорії мікрохвильової спектроскопії, вивченні тонкої структури спектрів водню, дейтерію і гелію. Досліджував зсув рівнів енергії за рахунок електродинамічних ефектів. Ім'ям Лемба названо Лембів зсув.

Ленард, Філіп Едуард Антон фон (нім. *Philipp Eduard Anton von Lenard*) (1862–1947) – німецький фізик. Праці в царині фізики твердого тіла й атомної фізики. Ленард досліджував фотоелектричний ефект, розробив динамічну модель атома, що спростувала уявлення про атом як про масивний однорідний об'єкт. Лауреат Нобелівської премії з фізики «за роботи з дослідження катодних променів» 1905 р.

Ленард-Джонс, Джон Едуард (англ. *Sir John Edward Lennard-Jones*) (1894–1954) – англійський фізик і хімік-теоретик. Наукові праці Ленард-Джонса присвячено квантовій хімії, статистичній механіці, атомній фізиці. Запропонував напівемпіричний потенціал для опису міжатомних сил (потенціал Ленард-Джонса), який використовував для розрахунку енергетичних параметрів кристалічних ґраток низки речовин. Він також інтерпретував параметри рівняння Ван дер Ваальса в термінах міжмолекулярних сил.

Ленц, Емілій (1804–1865) – російський фізик німецького походження. Ленц є одним з основоположників електротехніки. Дав методи розрахунку електромагнетів, відкрив оборотність електричних машин. Займався вивченням електромагнетизму. Ленц відкрив закон, згідно якого визначають напрямок індукованого струму, відомий як правило Ленца. Експериментально обґрунтував закон Джоуля-Ленца.

Лехер, Ернст (нім. *Lecher Ernst*) (1856–1926) – австрійський фізик-експериментатор. Праці в галузі електрики, термоелектрики, електромагнетних коливань і хвиль. Досліджував електромагнетні хвилі в колі з конденсатором і паралельними провідниками. Розробив метод їхнього вимірювання за допомогою електричного резонансу (метод Лехера).

Линник, Володимир (1889–1984) – радянський оптик. Основні наукові праці із застосовної оптики. Запропонував метод дослідження кристалів за допомогою рентгенівських променів (метод Линника). Розробив методи дослідження якості зображень в оптичних системах. Створив прилади для контролю чистоти поверхні різного класу (мікроінтерферометр Линника і подвійний мікроскоп Линника). Створив унікальний інтерференційний пасажний інструмент. Сконструював зоряний інтерферометр з базою 6 м для виміру кутових відстаней між подвійними зірками.

Лі, Девід Морріс (англ. *David Morris Lee*) (1931) – американський фізик, лауреат Нобелівської премії з фізики «за відкриття надплинності гелію-3» 1996 р. (спільно з Ошеровим і Річардсоном). Працював з Фрідом над виявленням хвиль ядерного спіна в спінно-поляризованому газі атомарного водню. Займався дослідженням твердих тіл з включеннями гелію.

Ліснар, Альфред-Марі (фр. *Alfred-Marie Liénard*) (1869–1958) – французький фізик та інженер. Наукові дослідження Ліснара у галузях електрики, магнетизму, пружності та гідродинаміки. Ліснар вивів простий Лоренц-інваріантний вираз для потенціалів поля, який у подальшому отримав назву потенціалів Ліснара-Віхерта. Ліснар також досліджував проблеми, пов'язані з еластичністю та міцністю матеріалів і працював у галузі термо- та гідродинаміки.

Ліпман, Габріель Йонас (фр. *Gabriel Lippmann*) (1845–1921) – французький фізик, лауреат Нобелівської премії з фізики «за створення методу фотографічного відтворення кольорів на основі явища інтерференції» 1908 р. Праці Ліпмана з фотографії не використовують через технічну складність реалізації запропонованого ним процесу, хоча, в певному сенсі, вони передбачили виникнення голографії. Деякі дослідження Ліпмана, наприклад явища електрокапілярності і електрозмочування привертають велику увагу в зв'язку з розвитком мікрофлюїдики.

Лісажу, Жюль Антуан (фр. *Jules Antoine Lissajous*) (1822–1880) – французький фізик і математик. Вивчав акустику й оптику. Лісажу цікавився природою хвиль і розробив оптичну методику спостереження звукових коливань. Досліджував акустичні хвилі звукового діапазону, спостерігаючи хвилі на поверхні води після прикладення до неї акустичного камертону. Описав спосіб дослідження з використанням створеного ним приладу, який згодом отримав назву прилад Лісажу.

Ліфшиць, Євген (1915–1985) – фізик-теоретик. Праці з проблем теорії магнетизму, гравітації, ядерної фізики, космології. Разом з Ландау вивів рівняння Ландау-Ліфшиця – рівняння, що описує рух намагнетиченості в наближенні континуальної моделі в твердих тілах. У теорії фазових переходів встановив критерій, що дав змогу створити повну класифікацію можливих переходів другого роду (критерій Ліфшиця).

Ллойд, Гемфрі (англ. *Humphrey Lloyd*) (1800–1881) – британський та ірландський фізик. Основні праці Ллойда присвячено оптиці, механіці, земному магнетизму. Відкрив явище конічної рефракції. Виклав метод отримання інтерференційної картини від єдиного дзеркала, обґрунтувавши отримання оптичної інтерференції шляхом інтерферування прямого і відбитого світла від дзеркала. Ця система отримала назву дзеркало Ллойда.

Ловсон, Джон Девід (англ. *John David Lawson*) (1923–2008) – англійський фізик. Займався експериментами на прискорювачі елементарних частинок першого покоління. Уперше сформулював критерій отримання енергії за термоядерного синтезу (критерій Ловсона). Ловсон досліджував застосовні проблеми електромагнетизму, пов'язані з роботою мікрохвильових ламп і прискорювачів елементарних частинок.

Лондон, Фріц Вольфганг (нім. *Fritz Wolfgang London*) (1900–1950) – німецький та американський фізик-теоретик. Вивчав теорію дисперсійних сил міжмолекулярної взаємодії та теорію надпровідності. Лондон і Гайтлер побудували квантово-механічну теорію молекули водню. Запропоноване ними наближення Гайтлера-Лондона стало

основою розрахунків у квантовій хімії. Разом із братом Лондон запропонував рівняння Лондонів, що описує закон спадання напруженості магнетного поля в надпровіднику й дає змогу описати ефект Мейснера.

Лоренц, Гендрік Антон (нід. *Hendrik Antoon Lorentz*) (1853–1928) – нідерландський фізик. Розробив електродинаміку рухомих середовищ. Лауреат Нобелівської премії з фізики «за видатні заслуги в дослідженнях впливу магнетизму на радіаційні явища» 1902 р. (спільно з Зеєманом). Лоренц розвинув електромагнетну теорію світла і електронну теорію матерії, а також сформулював самоузгоджену теорію електрики, магнетизму і світла. З іменем цього ученого пов'язана сила Лоренца. Розвинув теорію про перетворення стану рухомого тіла, одним з результатів якої було так зване скорочення Лоренца-Фітцджеральда.

Лошмідт, Йоганн Йозеф (нім. *Johann Josef Loschmidt*) (1821–1895) – австрійський фізик і хімік. Лошмідт працював у галузі термодинаміки, електродинаміки й оптики, займався структурою кристалів. Визначив на газокінетичній основі розмір молекул повітря. Обчислив число молекул газу в 1 куб. см за нормальних умов, яке пізніше назвали на його честь сталою Лошмідта і яке легко можна перевести в більш звичне число Авогадро.

Льовшин, Вадим (1896–1969) – радянський фізик. Праці з фотолюмінесценції: експериментальні дослідження і теорія поляризованої люмінесценції, встановлення зв'язку між спектрами поглинання і люмінесценції (правило Льовшина – закон дзеркальної симетрії), дослідження тривалого світіння молекул і впливу на люмінесценцію фізико-хімічних факторів. У низці робіт вивчав природу, кінетику та енергетику світіння кристалофосфорів. Отримав і досліджував нові типи люмінофорів для люмінесцентних ламп. Створив теорію поляризованої люмінесценції (формула Льовшина-Перрена).

Людєрс, Герхарт Клаус Фредерік (нім. *Gerhart Klaus Frederich Luders*) (1920–1995) – німецький фізик-теоретик. Праці присвячено теорії поля, властивостям симетрії елементарних частинок, теорії надпровідності, вивченню руху частинок у прискорювачах. Довів теорему Паулі-Людєрса. Спільно з Зуміно вивів наслідок з цієї теореми про рівність мас і часів життя частинок і античастинок.

Люммер, Отто Ріхард (нім. *Otto Richard Lummer*) (1860–1925) – німецький фізик-експериментатор. Наукові праці з оптики, спектроскопії, фізики теплового випромінювання. Люммер перевідкрив смуги рівного нахилу, що виникають під час інтерференції світла в плоскопаралельних пластинках скла, виявлені вперше ще Гайдиншером. Використовував ідею інтерференції світлових променів, які багаторазово відбиваються всередині плоскопаралельної пластинки, для

створення спектрометра високої роздільної здатності. Вдосконалений таким чином прилад називають платівкою або інтерферометром Люммера-Герке.

Магнус, Генріх Густав (нім. *Heinrich-Gustav Magnus*) (1802–1870) – німецький фізик та хімік. Досліджував розширення газів під час нагрівання, пружність пари води та водних розчинів, термоелектрику, електроліз, індукцію струмів, теплопровідність газів, поляризацію променистого тепла. Відкрив ефект Магнуса – виникання поперечної сили, яка діє на тіло, що обертається в потоці рідини (газу), який набігає на нього.

Маделунг, Ервін (нім. *Erwin Madelung*) (1881–1972) – німецький фізик-теоретик. Основні наукові праці з фізики твердого тіла і математичної фізики. Встановив зв'язок між пружними константами кристала і частотами коливань його атомів. Відкрив кількісні співвідношення між пружністю і власною (оптичною) частотою двохатомних кристалів. Увів сталу Маделунга, що характеризує енергію електростатичної взаємодії в йонних кристалічних ґратках. Запропонував гідродинамічне трактування квантової механіки (рівняння Маделунга).

Майєр, Юліус Роберт фон (нім. *Julius Robert von Mayer*) (1814–1878) – німецький лікар та фізик. Встановив закон збереження енергії для немеханічних процесів. Одним із перших обґрунтував перший закон термодинаміки. Виразив механічний еквівалент теплоти. Вивів рівняння, що визначає зв'язок між теплоємностями для ізобаричних (за сталого тиску) та ізохоричних (за сталого об'єму) процесів у газах – рівняння Майєра.

Майкелсон, Альберт Абрагам (англ. *Albert Abraham Michelson*) (1852–1931) – перший американський фізик, удостоєний Нобелівської премії з фізики «за створення прецизійних інструментів та за виконані з їхньою допомогою спектроскопічні і метрологічні дослідження» 1907 р. Повторив експеримент Фуко з вимірювання швидкості світла, при цьому точність отриманих ним результатів довгий час була неперевершеною. Зацікавився проблемою виявлення «ефірного вітру» і для проведення відповідного експерименту сконструював інтерферометр, названий згодом його ім'ям. Винайшов спектральний прилад високої роздільної здатності – ешелон Майкелсона.

Майоран, Еttore (італ. *Ettore Majorana*) (1906–1938) – італійський фізик-теоретик Працював над теорією нейтрино. Запропонував протон-нейтронну модель атомного ядра, вивчав обмінні ядерні сили. Сформулював двокомпонентну теорію, висловив гіпотезу про існування так званих ферміонів Майорана – частинок, які одночасно є власними античастинками.

Майснер, Вальтер Фріц (нім. *Fritz Walther Meißner*) (1882–1974) – німецький фізик. Основні праці присвячено фізиці низьких температур. Відкрив надпровідність багатьох сплавів та з'єднань. Спільно з Оксенфельдом спостерігав витіснення магнетного поля з надпровідників (ефект Майснера).

Максвел, Джеймс Клерк (англ. *James Clerk Maxwell*) (1831–1879) – британський (шотландський) фізик і математик. Створив теорію електромагнетного поля і на її підставі зробив висновок, що змінні електричне і магнетне поля тісно пов'язані одне з одним, утворюючи єдине електромагнетне поле, яке поширюється у вигляді електромагнетних хвиль зі швидкістю світла. Максвел розробив основні рівняння класичної електродинаміки, які описують електричне та магнетне поле, створене зарядами й струмами (рівняння Максвела). Максвелу в молекулярно-кінетичній теорії газів належить розподіл Максвела-Больцмана.

Малюс, Етьєн Луї (фр. *Étienne Louis Malus*) (1775–1812) – французький інженер, фізик і математик. Низку праць присвятив оптиці. Малюс відкрив явище поляризації світла відображенням. Одночасно з Біо відкрив поляризацію світла під час заломлення. Створив теорію подвійного променезаломлення світла в кристалах. Відкрив закон Малюса щодо інтенсивності світла, яке пройшло через поляризатор. Придумав спосіб з'ясування напрямку оптичної осі кристала. Від слова «поліус» Малюс придумав назву явища «поляризація світла».

Мандельштам, Леонід (1879–1944) – радянський фізик. Основні праці Мандельштама належать до царини оптики, радіофізики, теорії нелінійних коливань, квантової теорії. Показав, що розсіювання світла відбувається тільки в оптично неоднорідних середовищах і зумовлено не рухом молекул, а тепловими флуктуаціями щільності. Відкрив розсіювання Мандельштама-Бріллюена – непружне розсіювання світла на періодичному збуренні в конденсованому середовищі.

Маріотт, Едм (фр. *Edme Mariotte*) (1620–1684) – французький фізик. Наукові праці з механіки газів і рідин, теплоти й оптики. Встановив закон залежності об'єму певної маси газу від тиску за постійної температури (закон Бойла-Маріотта). Експериментально підтвердив формулу Торічеллі щодо швидкості витікання рідини, експериментально вивчав зіткнення пружних тіл, коливання маятника. Довів збільшення об'єму води під час замерзання. Вивчав дифракцію світла, показав відмінність між тепловими і світловими променями. Виготовив чимало різних фізичних приладів.

Мах, Ернст (нім. *Ernst Mach*) (1838–1916) – австрійський фізик і філософ. Провадив дослідження в галузі механіки, акустики й оптики.

Отримав світліни ударних хвиль за надзвукового обтікання тіл газом. Встановив, що деякі характерні явища у потоках газів залежать від співвідношення швидкості потоку й швидкості звуку. Вперше зробив спробу побудови основних положень механіки на основі відносності руху тіл. Принцип Маха відіграв важливу роль у побудові загальної теорії відносності.

Месбавер, Рудольф Людвіг (нім. *Rudolf Mößbauer*) (1929–2011) – німецький фізик. Спостерігав явище резонансного поглинання γ -променів без віддачі – ядерний гамма-резонанс. Вивчав нейтринну фізику. Отримав Нобелівську премію з фізики «за дослідження поглинання гамма-випромінювання ядрами речовини і відкриття ефекту, що носить його ім'я» 1961 р. (разом з Гофшtedтером).

Мещерський, Іван (1859–1935) – радянський науковець у галузі теоретичної і застосовної механіки, механіки руху тіл змінної маси. Автор рівняння Мещерського, що визначає прискорення тіла зі змінною масою та описує його рух. Його дослідження в галузі механіки руху тіл змінної маси стали теоретичною основою сучасної ракетодинаміки.

Мі, Густав Адольф Феодор Вільгельм Людвіг (нім. *Gustav Adolf Feodor Wilhelm Ludwig Mie*) (1869–1957) – німецький фізик-теоретик. Розв'язав задачу розсіювання світла сферичною частинкою. Виходячи з її розв'язку, він передбачив існування плазмонного резонансу. Таке розсіювання часто називають розсіюванням Мі. Формули Мі узагальнюють його на частинки з розмірами, що дорівнюють довжині хвилі.

Міллікен, Роберт Ендрюс (англ. *Robert Andrews Millikan*) (1868–1953) – американський фізик. Досліджував властивості електрона, першим у світі виміряв значення заряду електрона (дослід Міллікена), вивчав явища фотоелектричного ефекту, ультрафіолетове випромінювання, космічне випромінювання, будову атома. Міллікен отримав Нобелівську премію з фізики «за експерименти з визначення елементарного електричного заряду й вивчення фотоелектричного ефекту» 1923 р.

Мозлі, Генрі Гвін Джефріс (англ. *Henry Gwyn Jeffreys Moseley*) (1887–1915) – англійський фізик. Один із основоположників рентгенівської спектроскопії та концепції атомного номера у фізиці і хімії. Встановив залежність між частотою спектральних ліній характеристичного рентгенівського випромінювання й атомним номером випромінювального елемента. Цю залежність названо на честь першовідкривача – законом Мозлі. Уперше створив радіоізотопне джерело електричної енергії.

Морлі, Едвард Вільямс (англ. *Edward Williams Morley*) (1838–1923) – американський фізик і хімік. Основні наукові праці Морлі з

оптики й інтерферометрії. Морлі з Майкелсоном поставили експеримент (експеримент Майкелсона-Морлі), який підтвердив точність вимірювань швидкості світла в різних напрямках, і в різні пори року, оскільки Земля обертається по орбіті навколо Сонця.

Мосотті, Оттавіано Фабріціо (італ. *Ottaviano Fabrizio Mossotti*) (1791–1863) – італійський фізик, математик і астроном. Розробив теорію апланатичних об'єктів, отримав для них рівняння, звані рівняннями Мосотті. Досліджував діелектрики, що перебувають у зовнішньому електричному полі. Отримав формулу, яка пов'язала діелектричну проникність діелектрика з концентрацією і поляризованістю складових його частинок. Згодом цю формулу незалежно отримав Клаузіус і її називають формулою Клаузіуса-Мосотті.

Мотт, сер Невілл Френсіс (англ. *Sir Nevill Francis Mott*) (1905–1996) – англійський фізик, лауреат Нобелівської премії з фізики «за фундаментальні теоретичні дослідження електронної структури магнетних і неупорядкованих систем» (спільно з Андерсоном і ван Флеком) 1977 р. Врахувавши в зонній теорії взаємодію між електронами, Мотт з'ясував, причину переходу деяких речовин з діелектриків у провідники за зміни густини електронів. Ці зміни, звані нині переходами Мотта, відіграють важливу роль під час створення напівпровідників.

Моттelson, Бенджамін (Бен) Рой (англ. *Benjamin Roy Mottelson*) (1926) – данський фізик. Галузь досліджень Моттельсона – фізика атомного ядра. Спільно з О. Бором (сином Н. Бора) Моттельсон розробив ротаційну модель несферичного атомного ядра (модель ядра Бора-Моттельсона). Лауреат Нобелівської премії з фізики «за відкриття взаємозв'язку між колективним рухом і рухом окремої частинки в атомному ядрі і розвиток теорії будови атомного ядра, що базується на цьому взаємозв'язку» 1975 р.

Мутон, Анрі (фр. *Henri Mouton*) (1869–1935) – французький науковець, біолог. Відомий відкриттям ефекту Коттона-Мутона (виникнення оптичної анізотропії в ізотропній речовині під впливом сильного магнетного поля) разом з Коттоном.

Нав'є, Клод-Луї Марі-Анрі (фр. *Claude-Louis Marie-Henri Navier*) (1785–1836) – французький інженер і науковець. Наукові праці з теорії пружності, гідравліки і гідродинаміки. Нав'є сформулював теорію пружності в математичному вигляді. Визначив нульовий рівень механічної напруги, виправивши тим самим результати Галілея, ввів модуль пружності як характеристику матеріалів. Рівняння Нав'є-Стокса відіграють значну роль у гідродинаміці.

Несьє, Луї Ежен Фелікс (фр. *Louis Eugène Félix Néel*) (1904–2000) – французький фізик. Лауреат Нобелівської премії з фізики за

фундаментальні праці й відкриття, що стосуються антиферомагнетизму й феромагнетизму, які спричинили важливі застосування в галузі фізики твердого тіла 1970 р. Основні праці Нееля присвячено фізиці твердого тіла. Він припустив, що може існувати нова форма магнетної поведінки речовин, названа згодом антиферомагнетизмом, на протигагу феромагнетизму. За досягнення певної температури (точки Нееля) антиферомагнетні властивості зникають.

Нернст, Вальтер Герман (нім. *Walther Hermann Nernst*) (1864–1941) – німецький фізик і хімік. Лауреат Нобелівської премії з хімії 1920 р. Вивчав поляризацію та діелектричні константи. Винайшов новий метод вимірювання діелектричної проникності. Винайшов лампу, яку названо лампою Нернста. Нернст сформулював третій закон термодинаміки (теплова теорема Нернста або теорема Нернста).

Неттол, Джон (англ. *John Nettol*) (1890–1958) – англійський фізик. Основні праці з ядерної фізики. Спільно з Гайгером встановив залежність між часом життя і енергією розпаду радіоактивних ядер (закон Гайгера-Неттола).

Німець, Олег (1922–2002) – український фізик. Займався питаннями ядерної фізики, атомної енергетики, охорони довкілля. Отримав вагомні результати, досліджуючи розсіяння нейтронів та заряджених частинок ядрами. Виявив зростання перерізу розщеплення дейтронів на магічних ядрах (ефект Німця). Визначив залежність параметрів двофрагментарної взаємодії, що спостерігають у багаточастинкових реакціях, від впливу кулонівського та ядерного полів супутніх продуктів реакції.

Нісідзіма, Кадзухіко (яп. 西島和彦) (1926–2009) – японський фізик-теоретик, працював у царині теорії слабких взаємодій. Один із творців формули Гелл-Манна-Нісідзіма. Ввів квантове число дивності і відкрив закон збереження дивності в електромагнетних і сильних взаємодіях. Передбачив існування мюонного нейтрино.

Нісіна, Есіо (яп. 仁科芳雄) (1890–1951) – японський фізик-ядерник. Побудував перший в Японії циклотрон, відкрив ефект поділу торію-237 під дією швидких нейтронів, описав явище розсіювання фотонів електронами в ефекті Комптона (вивів формулу, відому як формула Клейна-Нісіна).

Новіков, Ігор (1935) – радянський російський астроном, астрофізик-теоретик і космолог. Сформулював принцип самоузгодженості Новікова. Наукові праці належать до релятивістської астрофізики, космології, теорії тяжіння. Створив теорію внутрішньої будови чорних дір. Побудував теорію релятивістських ефектів у тісних подвійних системах. Уперше дав надійну оцінку маси квазарів.

Ньютон, сер Ісаак (*Sir Isaac Newton*) (1643–1727) – англійський науковець. Заклав основи сучасного природознавства, творець класичної фізики. Ньютон сформулював закони руху, відомі як закони Ньютона й закон всесвітнього тяжіння. Ньютон побудував перший телескоп-рефлектор і розвинув теорію кольору на основі спостережень розщеплення білого світла у спектр в оптичній призмі. Він сформулював емпіричний закон теплообміну й побудував теорію швидкості звуку.

Оже, П'єр Віктор (*фр. Pierre Auger*) (1899–1993) – французький фізик. Досліджував фотоелектричний ефект у газах, який спричиняють рентгенівські промені, та експериментально підтвердив квантово-механічну теорію фотоефекту. Відкрив ефект йонізації атома, що перебуває в збудженому стані (ефект Оже). Виявив у складі космічних променів широкі атмосферні зливи (зливи Оже).

Ойлер, Леонард (*нім. Leonhard Euler*) (1707–1783) – швейцарський, російський і німецький математик та фізик. Ойлер відомий своїми працями з механіки, динаміки рідини, оптики та астрономії. Основні рівняння лагранжевої механіки часто називають рівняннями Ойлера-Лагранжа. Важливе значення для свого часу мав внесок Ойлера в оптику.

Ом, Георг Симон (*нім. Georg Simon Ohm*) (1787–1854) – німецький фізик. Найвідоміші праці Ома стосувалися проходження електричного струму через провідники й привели до відомого закону Ома, що зв'язує опір кола гальванічного струму, електрорушійну силу в ньому й силу струму, та заклали основу всього сучасного вчення про електрику. Ом вивчав уніполярну провідність і нагрівання проводів струмом.

Оппенгеймер, Джуліус Роберт (*англ. Julius Robert Oppenheimer*) (1904–1967) – американський фізик-теоретик. Науковий керівник Мангеттенського проєкту, у рамках якого розробляли перші зразки ядерної зброї. Оппенгеймера часто називають «батьком атомної бомби». До найзначніших досягнень Оппенгеймера у фізиці належать: наближення Борна-Оппенгеймера для молекулярних хвильових функцій, праці з теорії електронів і позитронів, процес Оппенгеймера-Філіпс у ядерному синтезі. Зробив важливий внесок у сучасну теорію нейтронних зірок та чорних дір, а також у вирішення окремих проблем квантової механіки, квантової теорії поля і фізики космічних променів.

Орнштайн, Леонард Саломон (*нід. Leonard Salomon Ornstein*) (1880–1941) – голландський фізик. Визначив ймовірність заданого просторового розподілу щільності в однорідній системі. Разом з Церніке ввів у молекулярну фізику поняття кореляції і кореляційної функції, розробив метод розрахунку функції кореляції флуктуації щільності,

формулу для інтенсивності розсіяного світла в ділянці критичної опалесценції (формула Орнштайна-Церніке). Разом з Уленбеком врахував інерцію броунівських часток (процес Орнштайна-Уленбека).

Папалексі, Микола (1880–1947) – радянський фізик, основоположник радянської радіоастрономії. Праці з радіотехніки, радіофізики, теорії нелінійних коливань. Працював над створенням приймально-підсилювальних та генераторних ламп. Досліджував теорію нелінійних коливань. Разом з Мандельштамом на практиці довів, що електрика – це спрямований потік заряджених частинок, які рухаються по провіднику від одного електрода до іншого (дослід Папалексі-Мандельштама).

Парасюк, Остап (1921–2007) – український і радянський фізик-теоретик. Основні дослідження з квантової теорії поля і математичної фізики. Обґрунтував обчислювальну процедуру квантової теорії поля, разом з Боголюбовим вивів теорему Боголюбова-Парасюка, запропонував новий метод вивчення аналітичних властивостей амплітуди розсіяння, вирішив низку пружно-пластичних завдань, визначив спектр потоку гороциклів на поверхнях від’ємної кривизни.

Паскаль, Блез (фр. *Blaise Pascal*) (1623–1662) – французький філософ, письменник, фізик, математик. Автор основного закону гідростатики. На честь Паскаля названо одиницю вимірювання тиску (Паскаль). Паскаль повторив дослід Торічеллі, чим підтвердив його припущення про існування атмосферного тиску. Сформулював ідею гідравлічного преса і зазначив, що принцип його дії підпорядковується тому ж закону, що і принцип дії важеля, блоку, нескінченного гвинта.

Паулі, Вольфганг Ернст (нім. *Wolfgang Ernst Pauli*) (1900–1958) – швейцарський фізик-теоретик. Здобув Нобелівську премію з фізики «за відкриття принципу заборони Паулі» 1945 р. Паулі постулював існування нейтрино. Він усвідомив, що під час бета-розпадань нейтрона на протон і електрон закони збереження енергії й імпульсу виконуються тільки за умови випромінювання ще однієї, раніше невідомої частинки. Паулі довів теорему спін-статистики, згідно з якою частинки з нецілочисловим спіном – ферміони, а з цілочисловим спіном – бозони.

Пашен, Луїс Карл Генріх Фрідріх (нім. *Louis Karl Heinrich Friedrich Paschen*) (1865–1947) – німецький фізик-експериментатор. Праці в галузі атомної спектроскопії і квантової теорії випромінювання. Досліджуючи явище електричного пробою між плоскими електродами у газі, відкрив відомий закон Пашена та графічно зобразив залежність напруги пробою від добутку тиску на відстань між електродами (крива Пашена). Вивчав проблему випромінювання чорного тіла.

Пельтьє, Жан Шарль Атаназ (фр. *Jean-Charles Peltier*) (1785–1845) – французький фізик, автор праць з термоелектрики, електромагнетизму і метеорології. Йому належить відкриття явища виділення або поглинання тепла під час проходження електричного струму через контакт двох різнорідних провідників, що названо ефектом Пельтьє. Увів поняття електростатичної індукції.

Пенні, Вільям Джордж, барон Пенні (англ. *William George Penney, Baron Penney*) (1909–1991) – англійський математик і фізик. Учасник розроблення атомної зброї. Розробив сучасний газоохолоджувальний ядерний реактор. Разом з Кронігом описав поведінку електронів у кристалі, що складається з послідовності однакових потенційних бар'єрів і прямокутних потенційних ям (модель Кроніга-Пенні)

Перо, Жан-Батист Альфред (фр. *Jean-Baptiste Alfred Perot*) (1863–1925) – французький фізик. Працював у галузі експериментальної фізики і спектроскопії. Розробив новий метод оптичної інтерферометрії. Разом з Фабрі створили інтерферометр, названий на їхню честь – інтерферометр Фабрі-Перо. Експериментально довів існування ефекту так званого червоного зсуву.

Пікеринг, Едвард Чарлз (англ. *Edward Charles Pickering*) (1846–1919) – американський астроном. Наукові праці з астрофотометрії і астроспектроскопії. Удосконалив методику візуальної фотометрії, сконструював меридіанний фотометр. Під час дослідження зоряних спектрів відкрив серію Пікеринга у спектрі водню.

Пірані, Марселло де Стефано (нім. *Marcello de Stefano Pirani*) (1880–1968) – німецький фізик. Працював над обчисленням діелектричної сталої для твердих тіл. винайшов вакуумметр Пірані – пристрій для вимірювання тиску у вакуумних системах.

Планк, Макс Карл Ернст Людвіг (нім. *Max Karl Ernst Ludwig Planck*) (1858–1947) – німецький фізик-теоретик. Дослідження з питань термодинаміки. Планк ввів уявлення про квантову природу випромінювання. Відкрив існування кванта, а також впровадив сталу, що носить нині його ім'я. Запропонував виведення рівняння Фоккера-Планка, що описує поведінку системи частинок під дією невеликих випадкових імпульсів і систему універсальних фізичних сталих, утворених із відомих сталих, яка отримала назву одиниць Планка. Отримав Нобелівську премію «за внесок у розвиток квантової фізики» 1918 р.

Плато, Жозеф Антуан Фердинанд (фр. *Joseph Antoine Ferdinand Plateau*) (1801–1883) – бельгійський фізик і математик. Досліджував опірність сітківки людського ока до сонячного світла. винайшов стробоскоп. Плато досліджував дію сил поверхневого натягу в рідинах

Довів, що у стані рівноваги вільна енергія системи має бути мінімальною. Ці дослідів отримали назву дослідів Плато.

Плачек, Георг (англ. *George Placzek*) (1905–1955) – американський фізик-теоретик чеського походження. Наукові праці присвячено квантовій теорії, молекулярній і ядерній фізиці. Створив квантовий опис комбінаційного розсіювання світла. Спільно з Ландау отримав вираз для відношення інтенсивностей розсіювання Мандельштама-Бріллюена і Релея (формула Ландау-Плачека).

Подольський, Борис (1896–1966) – американський фізик-теоретик російського походження, співавтор парадоксу Айнштейна-Подольського-Розена. Царина наукових інтересів – квантова електродинаміка, квантова механіка, магнетна гідродинаміка, застосовна математика, біофізика. Розвинув багаточасовий формалізм і побудував релятивістську інваріантну форму квантової електродинаміки.

Пойнтинг, Джон Генрі (англ. *John Henry Poynting*) (1852–1914) – британський фізик. Розробив теорію вектора Пойнтинга, який визначає напрямок і величину потоку енергії електромагнетного поля і який використовують у теоремі Пойнтинга про збереження енергії електричного і магнетного полів. Виконав точні вимірювання гравітаційної сталої із закону всесвітнього тяжіння Ньютона. Відкрив ефект падіння космічного пилу по спіралі на Сонце, який назвали ефектом Пойнтинга-Робертсона.

Померанчук, Ісаак (Юзик) (1913–1966) – радянський фізик-теоретик. Разом з Ахієзером розвинув першу кількісну теорію розсіювання фотонів полем ядра. Спільно з Ландау розробив теорію електропровідності металів за низьких температур. Передбачив ефект від'ємного значення теплоти плавлення твердого ^3He за низьких температур (ефект Померанчука). У співпраці з Ахієзером і Фейнбергом розвинув теорію дифракційного народження частинок. Сформулював теорему про рівність перетинів взаємодії частинки і античастинки з нуклоном за гранично високих енергій (теорема Померанчука), створивши новий напрямок у фізиці частинок – фізику асимптотично високих енергій.

Прандтль, Людвіг (нім. *Ludwig Prandtl*) (1875–1953) – німецький механік. Один із засновників експериментальної аеродинаміки. Напрямки наукової діяльності – теорія пружності і пластичності, гідроаеромеханіка, газова динаміка і динамічна метеорологія. Уперше склав диференціальні рівняння руху рідини в ламінарному пограничному шарі – рівняння Прандтля. Розвинув теорію аеродинаміки крила, теорію турбулентної течії, досліджував проблему теплопередачі в потоці газу, відкрив один з основних критеріїв подібності теплових процесів у рідинах і газах – число Прандтля.

Проні, Гаспар Клер Франсуа Марі Ріш, барон де (фр. *Gaspard Clair François Marie Riche de Prony*) (1755–1839) – французький математик й інженер-гідралік. Дослідження в галузі гідротехніки. Автор низки винаходів, зокрема динамометричного приладу (гальмо Проні). Отримав емпіричним шляхом формулу для розрахунків втрат напору на тертя під час руху рідин по трубах, яку названо формулою Проні.

Пті, Алексіс Терез (фр. *Alexis-Thérèse Petit*) (1791–1820) – французький фізик. Наукові праці присвячено теплоті і молекулярній фізиці. Разом з Дюлонгом досліджував охолодження тіл у порожнечі, вивів формулу для швидкості охолодження нагрітих тіл. Розробив метод вивчення теплопровідності газів, а також методи визначення коефіцієнта теплового розширення і питомої теплоємності твердих тіл. Спільно з Дюлонгом емпірично встановив, що добуток питомих теплоємностей простих твердих тіл на атомну масу елементів, що їх утворюють, є величиною приблизно постійною. Нині це співвідношення носить назву закон Дюлонга-Пті. Пті винайшов катетометр.

Пуазейль, Жан Луї Марі (фр. *Jean-Louis-Marie Poiseuille*) (1799–1869) – французький медик і фізик. Експериментально відкрив і сформулював закон, названий його іменем – закон Пуазейля (відомий також як закон Гагена-Пуазейля) – фізичний закон, що встановлює для ламінарної течії зв'язок між середньою швидкістю протікання рідини через капіляр та її в'язкістю залежно від перепаду тиску.

Пуассон, Сімеон-Дені (фр. *Siméon-Denis Poisson*) (1781–1840) – французький фізик і математик. Праці з теоретичної і небесної механіки, математики і математичної фізики. Він вперше записав рівняння аналітичної механіки у складових імпульсу. У гідромеханіці Пуассон узагальнив рівняння Нав'є-Стокса на випадок руху стисливої в'язкої рідини з урахуванням теплопередачі. Розв'язав низку задач теорії пружності, ввів коефіцієнт Пуассона і узагальнив рівняння теорії пружності на анізотропні тіла. У теорії потенціалу ввів рівняння Пуассона.

Пфунд, Август Герман (англ. *August German Pfund*) (1879–1949) – американський фізик, спектроскопіст і винахідник. У спектрі водню Пфунд виявив п'яту серію, де електрон перескакує вгору або падає вниз до п'ятого фундаментального рівня. Ця серія відома як серія Пфунда.

Рабі, Ісидор Айзек (англ. *Isidor Isaac Rabi*) (1898–1988) – американський фізик. Рабі провадив дослідження природи сил, що зв'язують протони в атомному ядрі. Створив метод магнетного резонансного детектування на молекулярних пучках. Рабі був удостоєний Нобелівської премії з фізики «за резонансний метод вимірювання магнетних властивостей атомних ядер» 1944 р.

Рамзавер, Карл (нім. *Ramsauer Carl*) (1879–1955) – німецький фізик. Праці в галузі атомної фізики. Досліджував взаємодію повільних електронів і протонів з атомами газу. Розробив новий метод дослідження фотоефекту – метод відхилення фотоелектронів у магнетному полі. За його допомогою підтвердив квантову теорію фотоефекту (дослід Рамзавера). Виявив аномальний характер їхньої взаємодії з нейтральними атомами (ефект Рамзавера).

Ранкін, Вільям Джон Макуорн (англ. *William John Macquorn Rankine*) (1820–1872) – британський (шотландський) інженер-будівельник, фізик та математик. Провадив дослідження у галузі технічної термодинаміки. Незалежно від Клаузіуса отримав загальні рівняння термодинаміки, що виражають співвідношення між теплотою і механічною енергією. Досліджував термодинамічні властивості газів і пари. Побудував повну теорію парової машини, зокрема, розробив ідеальний термодинамічний цикл парового двигуна, названого на його честь. Ранкін увів низку термінів: потенційна енергія, адіабатичний та ізотермічний процеси, адіабати.

Реджі, Тулліо (італ. *Tullio Eugene Regge*) (1931–2014) – італійський фізик і математик. Праці з теорії сильних взаємодій елементарних частинок. Розробив метод, що дає можливість класифікувати стани й елементарні частинки (полюси Реджі, траєкторії Реджі). Так звані «Реджі-стіки» лежать в основі динамічної систематики елементарних частинок.

Резерфорд, Ернест (англ. *Ernest Rutherford*) (1871–1937) – британський фізик. Резерфорд провів експерименти з розсіювання альфа-частинок (резерфордівське розсіювання) і визначив структуру атома як системи. Виявив, що радіоактивне випромінювання урану складається з двох різних компонентів, які науковець назвав альфа- і бета-променями. Виміряв швидкість розпаду і сформулював важливу концепцію «напіврозпаду». Це привело до техніки радіоактивного датування. Отримав Нобелівську премію з хімії. Запропонував планетарну модель атома (модель атома Резерфорда).

Рейнольдс, Осборн (англ. *Osborne Reynolds*) (1842–1912) – англійський механік, фізик й інженер, фахівець з гідромеханіки та гідравліки. Дослідження присвячено механіці, теплообміну, електриці, магнетизму, астрофізиці. Встановив, що ламінарна течія переходить у турбулентну, коли введена ним безрозмірна величина (число Рейнольдса) перевищує критичне значення. Визначив механічний еквівалент теплоти. Сконструював низку турбін і відцентрових pomp.

Рентген, Вільгельм Конрад (нім. *Wilhelm Conrad Röntgen*) (1845–1923) – німецький фізик. Відкрив короткохвильове електромагнетне випромінювання – рентгенівські промені. Рентгену присуджено першу

в історії Нобелівську премію з фізики «у знак визнання надзвичайно важливих заслуг перед наукою, що виявилися у відкритті променів, названих згодом на його честь» 1901 р. Досліджував пружні властивості кристалів, в'язкість та діелектричну проникність деяких рідин, вимірював магнетне поле рухомих зарядів. Його наукові інтереси охоплювали електромагнетизм, фізику кристалів, оптику, молекулярну фізику. Рентген відкрив магнетне поле діелектрика, який рухається в електричному полі.

Ригі, Аугусто (1850–1920) (*італ. Augusto Righi*) – італійський фізик. Наукові праці присвячено електромагнетизму, фізиці діелектриків, оптиці, атомній фізиці. Відкрив магнетний гістерезис. Спільно з Ледюком відкрив один із термомагнетних ефектів (ефект Ригі-Ледюка). Розробив новий тип генератора електромагнетних хвиль – сферичний осцилятор сантиметрових хвиль.

Рідберг, Йоханнес Роберт (*швед. Johannes Robert Rydberg*) (1854–1919) – шведський фізик. Показав, що розташування ліній в атомних емісійних спектрах можна описати формулами, аналогічними формулі Бальмера для спектру водню. На честь Рідберга названо рідбергів атом, а також рідберг – позасистемна одиниця виміру енергії.

Рітц, Вальтер (*нім. Walter Ritz*) (1878–1909) – швейцарський фізик-теоретик, математик. Праці з спектроскопії, теорії теплового випромінювання, електродинаміці. Відкрив закон, згідно з яким хвильове число довільної спектральної лінії дорівнює різниці двох термів із множини термів, характерних цьому елементу. Рідберг записав формулу, що описує довільну спектральну лінію будь-якого елемента. Звідси і назва «комбінаційний принцип Рідберга-Рітца».

Ровланд, Генрі (*англ. Henry-Augustus Rowland*) (1848–1901) – американський фізик. Праці в галузі електродинаміки, оптики, спектроскопії, теплоти. Довів, що конвекційний струм вільних зарядів у рухомому провіднику за своєю магнетною дією тотожний струму провідності в нерухомому провіднику (дослід Ровланда). З високою точністю визначив механічний еквівалент теплоти. Винайшов увігнуту дифракційну ґратку і побудував ділильну машину для її виготовлення. Склавав фотографічний атлас сонячного спектру.

Рожественський, Дмитро (1876–1940) – російський радянський фізик. Праці присвячено дослідженням аномальної дисперсії світла в парі металів з використанням модифікованого інтерферометра Жамена (інтерферометр Рожественського) і так званого методу «ґаків». Основними напрямками його діяльності стали виробництво та дослідження оптичних матеріалів, спектральний аналіз і будова атомів, розрахунок і створення оптичних приладів.

Розен, Натан (англ. *Nathan Rosen*) (1909–1995) – американський та ізраїльський фізик-теоретик. Відомий участю в «тріумвіраті» творців парадоксу Айнштайна-Подольського-Розена, спільними працями з Айнштайном з деяких питань загальної теорії відносності, квантової механіки і космології. займався проблемами обґрунтування квантової механіки і питаннями взаємодії тіл у загальній теорії відносності.

Роселанд, Свейн (норв. *Svein Rosseland*) (1894–1985) – норвезький астрофізик і піонер в галузі теоретичної астрофізики. Основні праці з теорії внутрішньої будови зірок і переносу випромінювання. Одним з перших застосував квантову механіку для вирішення астрофізичних завдань. Розробив метод усереднення коефіцієнта поглинання зоряної речовини за частотами (роселандів середній коефіцієнт поглинання); визначив механізм свічення газових туманностей (теорема Роселанда); сформулював проблему поширення випромінювання у рухомій речовині.

Румкорф, Генріх Даніель (нім. *Heinrich Daniel Ruhmkorff*) (1803–1877) – німецький винахідник, механік, творець котушки Румкорфа – пристрою для отримання імпульсів високої напруги.

Савар, Фелікс (фр. *Félix Savart*) (1791–1841) – французький фізик. Наукові дослідження у галузі акустики. Винайшов зубчасте колесо Савара, що служить для визначення числа коливань звучного тіла. Вивчав умови резонансу і передавання звукових коливань у різних тілах. Брав участь у дослідях Біо з вивчення взаємодії електричного струму і магнетного поля; результатом яких став закон Біо-Савара-Лапласа.

Салам, Абдус (англ. *Abdus Salam*) (1926–1996) – пакистанський фізик-теоретик, Лауреат Нобелівської премії з фізики «за внесок у побудову об'єднаної теорії слабких і електромагнетних взаємодій між елементарними частинками, у тому числі за передбачення слабких нейтральних струмів» (спільно з Глешоу та Вайнбергом) 1979 р. Побудував теорію, що об'єднує слабкі й електромагнетні взаємодії в єдину електрослабку взаємодію (теорія Вайнберга-Салама-Глешоу).

Саньяк, Жорж (фр. *Georges Sagnac*) (1869–1928) – французький фізик. Досліджував оптику рухомих матеріальних середовищ та інтерференцію світла. Цікавився рентгенівськими променями та природною радіоактивністю. Відкрив вторинне випромінювання катодними та рентгенівськими променями під час їхнього падіння на метали. Визначив заряд бета-частинок (електронів) радіоактивного випромінювання. Довів, що світло розповсюджується незалежно від швидкості свого джерела (ефект Саньяка).

Саха, Мегнад (англ. *Meghnad Saha*) (1893–1956) – індійський фізик і астрофізик. Основні праці з термодинаміки, статистичної

фізики, астрофізики, теорії поширення радіохвиль, ядерної фізики. Інтерпретував спектр сонячної хромосфери, вивчав механізми радіо-випромінювання Сонця, побудував фізичну теорію сонячної корони. Застосував для фотосфери рівняння, відоме як йонізаційне рівняння Саха або рівняння Саха чи рівняння Саха-Ленгмюра.

Сименс, Вернер фон (нім. *Werner von Siemens*) (1816–1892) – німецький інженер, винахідник, учений, промисловець, засновник фірми Siemens, громадський і політичний діяч. Працював у галузі сильноточної електротехніки. Розробив досконалу конструкцію генератора постійного струму із самозбудженням. Одиниці електричної провідності було присвоєно назву «сименс».

Ситенко, Олексій (1927–2002) – український фізик-теоретик. Провадив дослідження у галузях ядерної взаємодії та процесів у плазмі. Дифракційна теорія ядерних процесів дістала назву методу Ситенка-Глаубера. Йому належить фундаментальний внесок у теорію взаємодії високоенергетичних частинок і ядерних систем з ядрами. Сучасні уявлення про ядерні процеси зіткнень за високих енергій за участю складних частинок базуються на побудованій ним загальній теорії багаторазового дифракційного розсіяння.

Слейтер, Джон Кларк (англ. *John Clarke Slater*) (1900–1976) – американський фізик і хімік-теоретик. Слейтер запропонував спосіб виражати антисиметричні хвильові функції для ферміонів у вигляді детермінанта. Увів експоненційні функції для опису атомних орбіталей. Ці функції стали називати орбіталями слейтерівського типу.

Снеліус, Вілєброрд Снел (нім. *Willebrord van Roijen Snell*) (1580–1626) – голландський математик, фізик і астроном. Відкрив закон заломлення світла (закон Снеліуса).

Станюкович, Кирило (1916–1989) – радянський астроном. Вивчав газодинаміку. Разом з Ландау вивів рівняння стану Ландау-Станюковича. Вирішив задачу про сходження сферичної детонаційної хвилі (імплузії), що стала теоретичною основою для розроблення атомної зброї. Займався питаннями теорії гравітації.

Солпітер, Едвін Ернст (англ. *Edwin Ernest Salpeter*) (1924–2008) – американський фізик-теоретик і астрофізик. Роботи присвячені ядерній фізиці, квантовій електродинаміці, квантовій теорії атомів, фізики плазми, астрофізики. Спільно з Бете вивів рівняння релятивістської квантової механіки для опису двох взаємодіючих частинок – рівняння Бете-Солпітера. Вивів закон розподілу початкових мас зірок, відомий як функція мас Солпітера.

Стефан, Йозеф (нім. *Joseph Stefan*) (1835–1893) – австрійський фізик і математик. Праці з кінетичної теорії газів, теорії теплового випромінювання, оптики, акустики, електромагнетизму. Вивчав дифузію і теплопровідність газів. Встановив закон, відомий як закон Стефана-Больцмана, який теоретично обґрунтував учень Стефана Больцман.

Стокс, сер Джордж Габріель (англ. *Sir George Gabriel Stokes*) (1819–1903) – британський математик, механік і фізик-теоретик ірландського походження. Праці з теоретичної механіки, гідродинаміки, теорії пружності, теорії коливань, оптики, математичного аналізу і математичної фізики. Зробив значний внесок у гідро- і газодинаміку (рівняння Нав'є-Стокса). На честь Стокса названо одиницю кінематичної в'язкості, що входить в систему одиниць СГС – стокс.

Столетов, Олександр (1839–1896) – російський фізик. Основні праці з електромагнетизму, оптики, молекулярної фізики. Отримав криву намагнення заліза; зняв криву магнетної проникності феромагнетика (крива Столетова); автор двох методів магнетних вимірів речовин (метод тороїда з замкнутим магнетним колом і балістичний вимір намагченості). Створив перший фотоелемент, заснований на зовнішньому фотоелекті. Відкрив прямо пропорційну залежність сили фотоструму від інтенсивності світла, що падає на фотокатод (перший закон зовнішнього фотоелекту, закон Столетова). Виявив сталість відношення напруженості електричного поля до тиску газу за максимального струму (константа Столетова).

Стретт, Джон Вільям, третій барон Релей (лорд Релей) (англ. *John Strutt, 3rd Baron Rayleigh*) (1842–1919) – англійський фізик, один із основоположників теорії коливань. Вивчав дифракцію, розсіювання і поглинання хвиль, хвилі скінченної амплітуди і поверхневі хвилі, передбачив особливий вид поверхневих хвиль (хвилі Релея). Заклав основи теорії молекулярного розсіювання світла, ввів поняття «релеєвське розсіювання світла», відкрив закон інтенсивності розсіяного світла (закон Релея). Відкрив закон розподілу енергії випромінювання у спектрі абсолютно чорного тіла залежно від температури. Після того як англійський фізик Джинс запропонував невеличку модифікацію висновків Релея, закон став відомий як «закон випромінювання Релея-Джинса».

Струхаль, Вінценц (чех. *Vincenc (Čeněk) Strouhal*) (1850–1922) – чеський фізик та гідродинамік, фахівець з експериментальної фізики. На його честь названо один із параметрів подібності в гідродинаміці – число Струхала.

Стюарт, Бальфур (англ. *Balfour Stewart*) (1828–1887) – британський (шотландський) фізик. Стюарт переконливо довів рівності

поглинальної і випромінювальної здатності тіла, показавши водночас вплив не тільки їхньої поверхні, але і глибших шарів. Займався вивченням повітряного термометра, питаннями, пов'язаними з розширенням і замерзанням ртуті. На практиці довів, що електрика – це спрямований потік заряджених частинок, які рухаються по провіднику від одного електрода до іншого (дослід Стюарта-Толмена).

Таунсенд, Джон Сілі Едвард (англ. *John Sealy Townsend*) (1868–1957) – британський фізик і математик. Наукові праці з електричних розрядів у газах. Розрахував величину заряду йона газу. Розробив першу кількісну теорію проходження електричного струму через газ, розвинув теорію несамотійного газового розряду (теорія Таунсенда). Досліджував рухливість електронів у різних газах. Під час досліджування розсіювання електронів атомами газів було відкрито ефект Рамзавера-Таунсенда.

Тамм, Ігор (1895–1971) – радянський фізик-теоретик. Тамм побудував квантову теорію розсіювання світла в твердих тілах і теорію розсіювання світла електронами. Теоретично довів можливість існування особливих станів електронів на поверхні кристалів (рівні Тамма). Розробив наближений метод трактування взаємодії та ядерних елементарних частинок (метод Тамма). Тамму було присуджено Нобелівську премію з фізики «за дослідження теорії випромінювання Черенкова-Вавилова» (разом з Франком і Черенковим) 1958 р.

Тартаковський, Віктор (1932–2008) – український фізик-теоретик. Наукові інтереси пов'язані з теоретичною ядерною фізикою та квантовою теорією поля. Співавтор відомого ефекту Німця-Ситенка-Тартаковського в галузі теорії ядерних реакцій.

Тесла, Нікола (серб. *Никола Тесла, Nikola Tesla*) (1856–1943) – сербський та американський винахідник і фізик. Тесла відомий винаходами у галузі електрики, магнетизму та електротехніки. Зокрема, винайшов поліфазну систему та електродвигун змінного струму. Одиницю вимірювання магнетної індукції в системі СІ названо на честь дослідника – тесла.

Тіндаль, Джон (англ. *John Tyndall*) (1820–1893) – британський фізик ірландського походження. Основні праці Тіндаля з магнетизму, акустики, поглинання теплого випромінювання газами і парами, розсіюванні світла в різних середовищах (ефект Тіндаля). Досліджував діамagnetизм. Уперше детально дослідив розсіювання сонячного світла атмосферою, пояснив блакитний колір неба.

Толмен, Річард Чейз (англ. *Richard Chace Tolman*) (1881–1948) – американський фізик-математик і фізико-хімік. Спеціалізувався на статистичній механіці. Вивчав теоретичну космологію. Толмен на

практиці довів, що електрика – це спрямований потік заряджених частинок, які рухаються по провіднику від одного електрода до іншого (дослід Стюарта-Толмена).

Томас, Люелін Гіллет (англ. *Llewellyn Hilleth Thomas*) (1903–1992) – британський і американський фізик-теоретик. Наукові праці присвячено атомній, ядерній та молекулярній фізиці, теорії відносності, астрофізиці, гідродинаміці, теорії прискорювачів елементарних частинок, створенню і використанню обчислювальних методів розв’язування фізичних завдань. Використовував релятивістські ефекти для розрахунку спин-орбітальної взаємодії в атомі водню (прецесія Томаса). Створив наближену теорію багаточастинкових квантових систем (теорія Томаса-Фермі).

Томсон, Вільям лорд Кельвін (англ. *William Thomson, 1st Baron Kelvin*) (1824–1907) – англійський фізик. Досліджував електростатику, термодинаміку, термоелектрику. Томсон спільно з Джоулем провів дослідження з охолодження газів під час розширення без виконання роботи (закон Джоуля-Томсона). На його честь назвали одиницю абсолютної температури – градус Кельвіна або Кельвін.

Торрічеллі, Еванджеліста (італ. *Evangelista Torricelli*) (1608–1647) – італійський фізик і математик. Розвинув теорію атмосферного тиску, довів можливість отримання так званої «торічелієвої порожнечі» і винайшов ртутний барометр. Розвивав ідеї Галілея про рух, сформулював принцип руху центрів тяжіння, заклав основи гідравліки, вивів формулу для швидкості витікання ідеальної рідини з посудини. Досліджував атмосферний тиск (дослід Торрічеллі).

Умов, Микола (1846–1915) – російський фізик-теоретик, філософ. Вирішив у загальному вигляді задачу про розподіл електричних струмів на провідних поверхнях довільного виду. Експериментально досліджував дифузію речовин у водних розчинах, поляризацію світла в каламутних середовищах, відкрив ефект хроматичної деполяризації променів світла, що падають на матову поверхню. Незалежно від Пойнтинга відкрив вектор Умова-Пойнтинга.

Фабрі, Шарль (фр. *Marie Paul Auguste Charles Fabry*) (1867–1945) – французький фізик. Спільно з Перо сконструював інтерферометр (інтерферометр Фабрі-Перо). Встановив міжнародну систему довжин хвиль, дав визначення метра на основі довжини хвилі червоної лінії кадмію.

Фавлер, Ральф Говард (англ. *Sir Ralph Howard Fowler*) (1889–1944) – англійський фізик-теоретик, астрофізик і математик. Наукові праці Фавлера присвячено питанням статистичної механіки і термодинаміки, квантової теорії, астрофізики, теорії диференціальних рівнянь.

Серед досягнень науковця: статистичний метод Дарвіна-Фавлера і його застосування для опису термодинамічних властивостей речовини; одне з основних рівнянь теорії автоелектронної емісії; метод аналізу зоряних спектрів і перша реалістична оцінка тиску в атмосфері зірок; одне з перших застосувань квантових законів до завдань астрофізики, що дало можливість закласти основи сучасної теорії білих карликів.

Фарадей, Майкл (англ. *Michael Faraday*) (1791–1867) – англійський фізик і хімік, основоположник вчення про електромагнетне поле. Фарадей досліджував зв'язок між електричними й магнетними явищами. Відкрив явище електромагнетної індукції, вивів її основний закон, з'ясував залежність індукційного струму від магнетних властивостей середовища, дослідив явище самоіндукції й екстраструми замикання та розмикання. Фарадей уперше запропонував уявлення про електричне та магнетне поля. Розпочав дослідження електролізу, відкрив його закони і ввів термінологію, що збереглася в цій галузі досі. Відкрив явище парамагнетизму й діамагнетизму та обертання площини поляризації світла в магнетному полі (ефект Фарадея). На честь Фарадея названо одиницю вимірювання ємності – фарад, а також стала Фарадея.

Фаренгейт, Даніель Габріель (нім. *Daniel Gabriel Fahrenheit*) (1686–1736) – німецький хімік і фізик. Винайшов спиртовий та ртутний термометри, запропонував температурну шкалу, згодом названу його ім'ям, у якій температура танення льоду становила 32 градуси, а відстань до температури кипіння води – 180 градусів.

Фаянс, Казимир (пол. *Kazimierz Fajans*) (1887–1975) – американський фізико-хімік, польського походження. Фаянс одночасно з Содді встановив правило зсуву під час розпадання радіоактивних елементів (правило Фаянса і Содді); спільно з Панетом сформулював правило співосадження радіоактивних елементів (правило Фаянса-Панета).

Фейнман, Річард Філіпс (англ. *Richard Phillips Feynman*) (1918–1988) – американський фізик, один із творців квантової електродинаміки. Брав участь у Мангеттенському проєкті зі створення атомної бомби. Отримав Нобелівську премію з фізики «за фундаментальні роботи із квантової електродинаміки, що мали глибокі наслідки для фізики елементарних частинок» (разом з Швиншером та Томонагою) 1965 р. Спільно з Гелл-Маном створив кількісну теорію слабких взаємодій. Запропонував зображати певні інтеграли у квантовій теорії поля за допомогою малюнків (діаграми Фейнмана).

Фермі, Енріко (італ. *Enrico Fermi*) (1901–1954) – італійський фізик, відомий своїми працями з ядерної, квантової і статистичної фізики. Відкрив ядерні реакції, що відбуваються під час бомбардуван-

ня речовини нейтронами, в результаті яких народжуються нові радіоактивні елементи. Вивчав слабкі взаємодії. Займався дослідженнями з квантової статистики ферміонів (разом з Діраком). Запропонував концепцію енергії Фермі. Лауреат Нобелівської премії з фізики «за докази існування нових радіоактивних елементів, отриманих під час опромінення нейтронами, і пов'язане із цим відкриття ядерних реакцій, що спричинені повільними нейтронами» 1938 р.

Філіпс, Мелба Невіл (англ. *Melba Newell Phillips*) (1907–2004) американський фізик. Оппенгеймер і Філіпс описали ефект Оппенгеймера-Філіпс, який пояснив поведінку прискорених ядер атомів радіоактивного водню. Філіпс досліджувала застосування квантової механіки до вивчення ядерної фізики.

Фіцджеральд, Джордж Френсіс (англ. *George Francis Fitzgerald*) (1851–1901) – ірландський фізик. Праці Фіцджеральда присвячено вивченню електромагнетних хвиль, електролізу, магнетооптичного ефекту Керра, коливального розряду конденсатора, розсіювання рентгенівського випромінювання. Висунув незалежно від Лоренца гіпотезу про скорочення розмірів рухомих тіл у напрямку руху (скорочення Лоренца-Фіцджеральда).

Флемінг, Джон Амброз (англ. *George Francis Fitzgerald*) (1849–1945) – англійський науковець у галузі радіотехніки й електротехніки. Відомий як винахідник лампи з термокатодом – першої електронної лампи, що отримала назву «кенотрон» або «електровакуумний діод». Винайшов випрямляч на двоелектродний електронний лампі, який назвав осциляторним вентилем. Винахід має також назви: лампа з термокатодом, вакуумний діод, кенотрон, термойонна лампа, вентиль Флемінга.

Фогт, Вольдемар (нім. *Woldemar Voigt*) (1850–1919) – німецький фізик-теоретик. Основні праці присвячено фізиці кристалів, магнетооптиці, теорії пружності, термодинаміці, механіці, кінетичній теорії газів. Фогт відкрив названий його ім'ям ефект. Створив теорію магнетооптичних явищ (теорія Лоренца-Фогта). Іменем Фогта також названі функція зі спеціальним профілем і форма запису симетричного тензора.

Фок, Володимир (1898–1974) – радянський фізик. Праці з квантової механіки, квантової електродинаміки, квантової теорії поля, теорії багатоелектронних систем, статистичної фізики, теорії відносності, теорії гравітації, радіофізики, математичної фізики, застосовної фізики, філософських проблем фізики. На честь Фока названі, зокрема, простір Фока і метод Гартрі-Фока.

Франк, Джеймс (нім. *James Franck*) (1882–1964) – німецько-американський фізик, Нобелівський лауреат з фізики «за відкриття законів зіткнення електрона з атомом» 1925 р. Франк і Герц вивчали розсіяння електронів в розріджених благородних газах та зробили висновок, що атоми під час бомбардування їх електронами поглинають і випромінюють енергію неподільними порціями або квантами.

Франц, Рудольф (нім. *Rudolph Franz*) (1826–1902) – німецький фізик. Разом з Відеманом відкрили закон Відемана-Франца або закон Відемана-Франца-Лоренца – твердження про те, що відношення коефіцієнта теплопровідності до електропровідності металів пропорційне температурі.

Фраунгофер, Йозеф фон (нім. *Joseph von Fraunhofer*) (1787–1826) – німецький фізик і оптик. Першим описав постійні лінії сонячного спектра (лінії Фраунгофера) і запропонував використовувати ці лінії під час визначення показників заломлення оптичних середовищ. Фраунгофер вивчав явища в оптичній дифракційній ґратці і її застосування до визначення довжини світлових хвиль.

Френель, Огюстен Жан (фр. *Augustin Jean Fresnel*) (1788–1827) – французький фізик. Дослідження в царині оптики. Вивчав закони заломлення, інтерференції та дифракції світла. Встановив хвильову природу світла. Френелю належить поняття довжини хвилі. Винайшов лінзу Френеля – полегшений варіант лінзи для застосування на маяках.

Фуко, Жан Бернар Леон (фр. *Jean Bernard Léon Foucault*) (1819–1868) – французький фізик і астроном. Винахідник названого його ім'ям маятника Фуко – приладу, який наочно демонструє явище добового обертання Землі довкола своєї осі. Відкрив вихрові струми (т. зв. струми Фуко), винайшов і побудував фотометр, гіроскоп та інші прилади.

Фур'є, Жан Батист Жозеф (фр. *Jean Baptiste Joseph Fourier*) (1768–1830) – французький математик і фізик, започаткував використання рядів Фур'є для розв'язування задач математичної фізики. На його честь названо перетворення Фур'є та основне рівняння теплопровідності – закон Фур'є.

Цендер, Людвіг Луїс Альберт (нім. *Ludwig Louis Albert Zehnder*) (1854–1949) – швейцарський фізик, винахідник інтерферометра. Досліджував показники заломлення різних тіл у різних агрегатних станах. Модифікував інтерферометр Жамена, який назвали інтерферометром Маха-Цендера. Відкрив люмінесцентний розряд у газах, який носить його ім'я.

Церніке, Фріц (нід. *Frits Zernike*) (1888–1966) – голландський фізик, лауреат Нобелівської премії з фізики «за обґрунтування фазово-контрастного методу, особливо за винайдення фазово-контрастного мікроскопа» 1953 р. Фазово-контрастний мікроскоп Церніке уможливив спостереження безбарвних організмів без застосування барвників, які часто вбивали зразки. Церніке продовжував удосконалювати свій винахід і зумів отримати кольорові зображення.

Ціолковський, Костянтин (1857–1935) – радянський науковець-теоретик польського походження, один із засновників ракетобудування та сучасної космонавтики. Ціолковський систематично займався теорією руху реактивних апаратів. Вивів формулу, що встановила співвідношення між швидкістю ракети в будь-який момент, швидкістю витікання газів із сопла, масою ракети, масою підривних речовин (формула Ціолковського). Уперше довів, що єдиним апаратом, здатним здійснити космічний політ, є ракета. Заклав основи теорії ракет і рідинного ракетного двигуна. Його дослідження вперше показали можливість досягнення космічних швидкостей, довівши ймовірність міжпланетних польотів. Він першим вивчив питання про ракету – штучний супутник Землі й висловив ідею створення навколоземних станцій як штучних поселень і проміжних баз для міжпланетних сполучень; розглянув медико-біологічні проблеми, що виникають під час тривалих космічних польотів.

Черенков, Павло (1904–1990) – радянський фізик. Лауреат Нобелівської премії з фізики «за відкриття та витлумачення ефекту Черенкова» 1958 р. Основні праці Черенкова присвячено фізичній оптиці, ядерній фізиці, фізиці частинок високих енергій. Виявив специфічне блакитне світіння прозорих рідин під час опромінення швидкими зарядженими частинками. Показав відмінність цього виду випромінювання від флуоресценції (випромінювання Черенкова).

Шарль, Жак Александр Сезар (фр. *Jacques Alexandre César Charles*) (1746–1823) – французький науковець. Винахідник наповненої воднем, або іншим легшим за повітря газом, повітряної кулі, що отримала назву шарльєр – на честь винахідника. Досліджуючи процеси розширення газів, встановив залежність об'єму ідеального газу від температури, цей фізичний закон названо його ім'ям. Шарль винайшов такі прилади, як мегаскоп і термометричний гігрометр.

Шварцшильд, Карл (нім. *Karl Schwarzschild*) (1873–1916) – німецький фізик та астроном. Досліджував теорію зоряних атмосфер, теорію внутрішньої будови зірок і теорію відносності. Емпірично встановив закон, що зв'язує почорніння на фотопластинці з часом експозиції (закон Шварцшильда).

Шведов, Федір (1840–1905) – російський фізик. Шведов досліджував причини утворення комет і їхню форму, вивчав пружно-в'язку течію тіл, заклав основи вчення про реологічні властивості дисперсних систем та високомолекулярних сполук. Він уперше в науці відкрив пружність форми й аномалію в'язкості колоїдних розчинів. Вивів теоретично класичне рівняння стаціонарного в'язко-пластичного плину речовини (формула Шведова-Бігама).

Шеррер, Пауль (нім. *Paul Scherrer*) (1890–1969) – швейцарський фізик-експериментатор. Разом з Дебаєм розробив метод порошкової дифракції, який згодом отримав назву метод Дебая-Шеррера. Написав рівняння для визначення розмірів частинок порошку з розширення рентгенівських ліній дифракції. Займався ядерною фізикою.

Шоклі, Вільям Бредфорд (англ. *William Bradford Shockley*) (1910–1989) – англійський фізик. Шоклі вивчав: енергетичні зони твердих тіл, упорядкування та розупорядкування в сплавах, теорію вакуумних приладів (ламп), самодифузію міді, теорію дислокації, теорію феромагнетних доменів, різні напрямки у фізиці транзисторів. Відкрив так званий транзисторний, або біполярний ефект. «За дослідження напівпровідників і відкриття транзисторного ефекту» йому було присуджено Нобелівську премію з фізики 1956 р.

Шотткі, Вальтер (нім. *Walter Schottky*) (1886–1976) – німецький фізик. Досліджував фізику твердого тіла, статистику, електроніку, фізику напівпровідників, термодинаміку. Винайшов електронну лампу з екранною сіткою. Відкрив явище зростання струму насичення емісії електронів під дією зовнішнього електричного поля (ефект Шотткі). Розглянув незаповнені вузли кристалічної ґратки, некомпенсовані міжвузловими атомами (дефекти Шотткі). Досліджував потенційний бар'єр, який утворюється в приконтактному шарі напівпровідник-метал (бар'єр Шотткі). Побудував теорію напівпровідникових діодів з таким бар'єром (діоди Шотткі).

Шредингер, Ервін Рудольф Йозеф Александер (нім. *Erwin Rudolf Josef Alexander Schrödinger*) (1887–1961) – австрійський фізик-теоретик, один із творців квантової механіки. Лауреат Нобелівської премії з фізики «за відкриття нових продуктивних форм атомної теорії» 1933 р. Шредингер сформулював хвильові рівняння, довів тотожність розвинуеного ним формалізму й матричної механіки, розробив квантово-механічну теорію збурень, отримав розв'язки багатьох конкретних задач. Шредингер запропонував оригінальне трактування фізичного змісту хвильової функції; піддавав критиці загальноприйняту копенгагенську інтерпретацію квантової механіки (парадокс «кота Шредингера»).

Шриффер, Джон Роберт (англ. *John Robert Schrieffer*) (1931) – американський фізик. Лауреат Нобелівської премії з фізики «за мікроскопічну теорію надпровідності» (разом з Бардіном та Купером) 1972 р. Приєднався до Бардіна в дослідженні явища надпровідності і властивостей речовини за температур, близьких до абсолютного нуля.

Штарк, Йоганнес (нім. *Johannes Stark*) (1874–1957) – німецький фізик. Праці з оптики, атомної фізики, теорії валентності. Виявив явище розщеплення спектральних ліній в електричному полі (ефект Штарка). Пояснив рентгенівське випромінювання і вторинні електрони, що виникають під час гальмування катодних променів. Нобелівський лауреат з фізики «за відкриття ефекту Доплера в каналних променях і розщеплення спектральних ліній в електричному полі (ефект Штарка)» 1919 р.

Штерн, Отто (нім. *Otto Stern*) (1888–1969) – німецький фізик. Розробив метод молекулярних пучків, разом з Герлахом відкрив спіни, виміряв атомні магнетні моменти, продемонстрував хвильову природу атомів і молекул, відкрив магнетонний момент протона. Нобелівську премію з фізики було присуджено Штерну «за внесок у розвиток молекулярно-променевого методу і відкриття магнетного момента протона» 1943 р.

Шуман, Вінфрід Отто (нім. *Winfried Otto Schumann*) (1888–1974) – німецький фізик. Висловив припущення про існування стоячих електромагнетних хвиль низьких і наднизьких частот між поверхнею Землі і йоносферою. Це явище назвали резонансом Шумана.

Шустер, сер Франц Артур Фрідріх (нім. *Franz Arthur Friedrich Schuster*) (1851–1934) – англійський фізик. Праці з оптики, спектроскопії, вивчення проходження струму через гази, земного магнетизму, калориметрії, радіометрії, сейсмології. Визначив верхню і нижню межі для відношення заряду до маси частинок катодних променів.

Припустив існування електрона в атомі. Побудував магнетометр (магнетометр Шустера-Сміта).

Юкава, Хідекі (яп. 湯川 秀樹) (1907–1981) – японський фізик. Нагороджений Нобелівською премією з фізики «за передбачення існування мезонів на основі теоретичної роботи з ядерних сил» 1949 р. Юкава теоретично припустив, що причина, яка утримує атомне ядро від розпаду, пов'язана з існуванням обмінної частинки великої маси. Ця частинка згодом дістала назву «мезон».

Юленбек, Джордж Юджин (англ. *George Eugene Uhlenbeck*) (1900–1988) – американський фізик-теоретик голландського походження. Наукові праці переважно з квантової механіки, атомної та ядерної фізики, кінетичної теорії, статистичної механіки, нелокальної

квантової теорії поля. Теоретично передбачив і відкрив спин електрона спільно з Гаудсмітом (гіпотеза Юленбека і Гаудсміта).

Юнг, Томас (англ. *Thomas Young*) (1773–1829) – англійський учений: фізик, механік, лікар та ботанік, астроном, філолог і сходознавець. Відомий дослідженнями в галузях механіки суцільних середовищ та оптики. Заклав основи хвильової теорії світла, теорії капілярних явищ. Ввів у науковий обіг модуль Юнга (модуль пружності першого роду або модуль пружності під час розтягу) – фізичну величину, що характеризує пружні властивості ізотропних речовин.

Янг, Чженьнін (англ. *Chen-Ning Franklin Yang*) (1922) – американський фізик китайського походження. Нобелівську премію з фізики Янг і Лі отримали «за передбачення під час вивчення так званих законів парності, яке призвело до важливих відкриттів у галузі елементарних частинок» 1957 р. Основні наукові інтереси Янга зосереджені в галузі теорії поля й елементарних частинок, статистичної механіки та принципів симетрії. Новий принцип для опису взаємодії частинок і поля, запропонований спільно з Міллсом, став основою для багатьох досліджень у галузі фундаментальної фізики, відомої як калібрувальна теорія.

ПЕРЕЛІК ЕПОНІМНИХ ТЕРМІНІВ

«половинка» Томаса 66, 178
 β -функція Ойлера 33
 δ -функція Дірака 33

А

абсолютний ватт 37, 90, 93
абсолютний вольт 21, 22, 37, 39, 42, 44, 46, 47, 90
абсолютний гальванометр 38
абсолютний Ом 26, 57, 86, 93
айнштайнівська формула 62
айнштайнівський закон
фотоэффекту 38, 60, 78, 99, 121
акустичний Ом 34, 39, 53
ампер 22, 39, 42, 47, 52, 90
ампераж 26, 31, 47
ампер-ваги 77
ампер-виток 47
ампер-вольт 46, 47
ампервольтватметр 38
ампервольтметр 33
ампервольтметр 33
ампер-година 47
ампер-звій 22, 39, 42, 47, 52, 90
амперметр 21, 22, 26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 58, 66, 91, 92
амперметр змінного струму 21, 22, 26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 58, 66, 91, 92
амперметр сталого струму 21, 22, 26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 58, 66, 91, 92
ампер-секунда 47
ампер-терези 38
амплітудне рівняння Шредингера 38, 58, 99, 100
амплітудний вольтметр 46, 66
аналіз Крамерса-Кроніга 63, 99
аналіз Фур'є 61, 63, 64, 69, 181
ангстрем 39, 54

аномалія Вуда 134
аномальна функція Гріна 100, 142
аномальний ефект Зеємана 38, 99, 148
аномальний ефект Штарка 38, 60, 63, 78, 83, 184
анти-Стоксова ділянка 37, 38, 41, 60, 66, 86, 88
анти-Стоксова лінія 37, 38, 41, 60, 66, 86, 88
анти-Стоксова люмінесценція 38
аперіодичний гальванометр 38
апертометр Аббе 65, 121
астатичний амперметр 22, 26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 51, 52, 54, 66, 91, 92
астатичний вольтметр 33, 34, 42, 46, 52, 54, 58, 66
астатичний гальванометр 34, 46, 66
атом Бора-Резерфорда 37, 63, 64, 65, 66
атом Резерфорда 37, 38, 39
атомна модель Резерфорда 37, 38, 39

Б

багатобозонна система 45, 85, 88
багатоферміонна система 45, 46, 85, 88
базисний стан Белла 125
балістична стала гальванометра 47, 66
балістичний гальванометр 47, 66
бар'єр Шотткі 183
безпечна лампа Деві 144
беккерель 39
бел 39
Бете-наближення 125
бідзеркало Френеля 75
біологічний еквівалент Рентгена 38, 39, 67, 77, 90

біпризма Френеля 28, 64, 75, 76, 181
бозе-айнштайнівська конденсація 45
Бозе-Айнштайнівська статистика 45, 72
бозе-газ 34, 45, 85, 87, 88
бозе-конденсат 34, 45
бозе-оператор 34, 45
бозе-рідина 34, 45
бозе-частинка 45, 58, 72, 85, 86, 87, 88
бозон 33, 38, 45, 78, 79, 80, 85
бозон Гітса 137, 147
бозон Голдстоуна 142
бозонне поле 33, 38, 45, 78, 79, 80, 85
бозонний оператор 38, 45
больцманівський фактор 26, 28, 37, 38, 39, 60, 61, 62, 133, 141, 163, 176
бор 37, 63, 64, 65, 66
борівська модель атома 37, 63, 64, 65, 66
борівська теорія 37, 63, 64, 65, 66
борівська частота 37, 63, 64, 65, 66
борівський радіус 37, 63, 64, 65, 66
борнівське наближення 62, 65, 127
броунівський рух 128, 157

В

вакуумметр Пірані 37
варіаційний принцип Гамільтона 28, 33, 38, 42, 58, 61, 62, 64, 65, 79, 80, 135
ват 37, 90, 93
ватт-година 37, 90, 93
ваттметр 38
ватт-секунда 47
вбирання Комптона 38, 60, 63, 64, 67, 72, 77, 78, 83
Вебер 131, 140
веберметр 81
вектор Бюргерса 129
вектор Герца 26, 39, 53, 81, 137
вектор Пойнтинга 170, 178
вектор спіну Паулі 33, 64, 81, 103, 104, 135, 161, 168

вектор Умова 178
вектор Умова-Пойнтинга 178
вентиль Флемінга 180
взаємодіяння Вігнера 63, 64, 132
взаємодіяння Гайзенберга 99, 135
взаємодіяння Дзялошинського 145
взаємодіяння Дірака 33, 35, 43, 45, 62, 64, 65, 85, 88, 122, 145, 146
взаємодіяння Майорана 162
взірцевий амперметр 21, 22, 26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 58, 66, 91, 92
взірцевий вольтметр 33, 34, 42, 46, 52, 54, 58, 66
вибірковий вольтметр 33, 34, 42, 46, 52, 54, 58, 66
випромінювання Черенкова 182
випромінювання Черенкова-Вавилова 129, 177
випромінювач Глаголевої-Аркадьєвої 38
випростовувальний вольтметр 33, 34, 42, 46, 52, 54, 58, 66
виродження Бозе-Айнштайна 45, 72
виродження Крамерса 63, 99
виродження Фермі-Дірака 43, 45, 88, 146
високовольтний генератор 130
високовольтний розряд 130
високоомічний вольтметр 33
високоомний провідник 22, 57, 86
вихори Кармана 65, 150
вібратор Герца 26, 39, 53, 81, 137
вібратор Глаголевої-Аркадьєвої 138
вібратор Лебедєва 158
вібраційний гальванометр 35, 47, 58, 66
відбивання Бреґа 65, 128, 135
відбій Комптона 38, 60, 63, 64, 67, 72, 77, 78, 83
відношення Відеманна-Франца 132
відштовхувальна кулонівська взаємодія 38, 60, 72
віскозиметр Стокса 37, 38, 41, 60, 66, 86, 88
власні функції гамільтоніана 33, 38, 42, 79

вольт 21, 22, 37, 39, 42, 44, 46, 52, 90, 92
вольтаж 26, 31, 42, 46
вольт-ампер 77
вольт-амперметр 33, 46, 47
вольт-амперна характеристика 46, 77
вольтметр 42, 43, 46, 52, 54, 58, 66
вольтметр змінного струму 46, 66
вольтміліамперметр 33, 38, 42, 46, 47, 51, 54
вольтододатковий трансформатор 46, 67
вольтомметр 33, 46, 54
вольтопонижувальний трансформатор 46, 67
вольтоскоп 21, 38, 42, 46, 51, 54

Г

газ Бозе 87
газ Бозе-Айнштайна 87
газ Фермі 45, 87
газ Фермі-Дірака 45, 87
гайзенбергівське представлення 72, 78, 135
гайзенбергівський принцип невизначеності 64, 135
гальванізація 26, 31, 34, 42, 46, 47, 58
гальванізація дотиканням 46, 47, 58
гальванізація зануренням 34, 42, 46, 47
гальванізм 26, 31, 38, 46, 47
гальванізування 26, 31, 42, 46, 47
гальванізувати(ся) 26, 31, 42, 46, 47
гальванічний елемент 47, 67, 133
гальвано 46
гальваногліфія 46, 55
гальванокаустика 46, 55
гальванокаустичний метод 46, 63
гальванокліше 46, 55
гальваномагнетний ефект 60
гальванометр 26, 29, 34, 35, 37, 38, 42, 43, 44, 46, 47, 54, 58, 59, 66, 92
гальванопласт 46, 55
гальванопластика 46, 55
гальванопластична ванна 46, 55
гальванопластична копія 47
гальванопокривання 46, 51, 55
гальванопокриття 46, 51, 55
гальваноскоп 21, 46, 52, 54, 55
гальваностегія 46, 55
гальваностереотип 46, 51, 55
гальваностереотипія 46, 51, 55
гальваностереотипна матриця 47
гальванотехніка 46, 55
гальванотипія 46, 55
гальванохромія 46, 55
гальмо Проні 171
гальмове рентгенівське випромінювання 146
гамільтоніан 33, 38, 42, 79
гамільтоніан ангармонічного осцилятора 33, 38, 42, 79
гамільтоніан гармонічного осцилятора 33, 38, 42, 79
гамільтоніан Дірака 33, 38, 42, 79
гамільтоніан незбуреної задачі 33, 38, 42, 79
гамільтоніан Паулі 33, 38, 42, 79
гвинт Архімеда 123
генератор Ван де Граафа 130
генератор Ганна 140
генрі 32, 37, 38, 39, 93, 136
генріметр 42
герц 26, 39, 53, 137
гітсівський бозон 137, 147
гіпотеза Ампера 64, 122
гіпотеза Гаудсміта і Юленбека 38, 64
гіпотеза де Бройля 64, 103, 128
гіпотеза Дірака 64
гіпотеза Лапласа 157
гіпотеза Планка 64
гістереза гальваномагнетних явищ 46, 60
голографія Фур'є 181
градус Енглера 146
градус Кельвіна 63, 69, 178
градус Фаренгейта 63, 179
грам-рентген 32
гранична частота Дебая 62, 63, 85, 144
граничний імпульс Фермі 45
графі Феймана 179

графік Кюрі 39, 60, 66
група Лі 28, 64, 159
група хвиль де Бройля 64, 103, 128
густина Гамільтоніана 33, 38, 42, 79
густина Лоренцової сили 34, 37, 38, 60, 161

Г

гальванічна електрика 47, 67, 93, 133
гальванічна поляризація 47, 67, 133
гальванічне покриття 47, 67, 133
гальванічне явище 47, 67, 133
гальванічний елемент 47, 67, 133
гальванічний потенціал 47, 67, 133
гальванічний струм 47, 67, 133
гальванолюмінесценція 46
гальваномagnetна гістереза 46, 60
гальваномagnetне явище 46
гальванометр з магнетною стрілкою 38, 46
гальванометр з рухомим магнетом 38, 46
гальванометр з рухомою шпулею 38, 46
гальванометрія 38, 46
гальванопластика 47
Гаус 99, 100, 101, 102, 140
гаусівська крива 78, 79
гаусівська функція 78, 79
гаусівський контур 78, 79
гаусметр 81
генератор Кокрофта-Волтона 153
гіббс 99, 100, 101, 141
голдстоунівський бозон 142

Д

Дарсі 143
дебасграма 32, 34, 62, 64, 85, 88, 144
дебаївська лінія 32, 34, 62, 88, 144
дебаївська температура 32, 34, 63, 85, 86, 88, 144
дебаївський радіус 32, 34, 63, 85, 86, 88, 144

дебаївський радіус екранування 32, 34, 63, 85, 86, 88, 144
декремент Бальмера 28, 37, 62, 124
дельбрюківське розсіювання 144
дельта-функція Дірака 35
демонстраційний гальванометр 26, 29, 34, 35, 37, 38, 42, 43, 44, 46, 47, 54, 58, 59, 66, 92
детектор Черенкова 182
детекторний вольтметр 46, 66
дефект Шотткі 183
деформація дужок Пуассона 37, 38, 58, 171
джерело Ламберта 59, 156
джозефсонівський контакт 145
джоулометр 52, 54
джоуль 26, 39, 51, 53, 54, 145
дзеркало Ллойда 160
дзеркало Френеля 75
дзеркальний гальванометр 47, 66
дизель 93, 102
дизельний рушій 93, 102
динамічна стала гальванометра 38, 46
динамодисперсія хвиль де Бройля 64, 103, 128
диполь Герца 26, 39, 53, 81, 137
дислокація Бюргерса 129
дистанційний амперметр 34, 35, 47, 58, 66, 91
диференціальні коефіцієнти Айнштейна 45, 62, 78
диференційне рівняння Томаса-Фермі 45, 61
диференційний вольтметр 33, 34, 42, 46, 52, 54, 58, 66
диференційний гальванометр 38, 46
дифракційна картина Лауе 63, 158
дифракція Бреґа 65, 128
дифракція Фраунгофера 181
дифракція Френеля 181
дифузія Боме 127
діаграма Дебая-Шеррера 144, 183
діаграма Арганда 123
діаграма Лауе 63, 158
діаграми Фейнмана 142, 179
діамагнетизм Ландау 156
ділянки Вейса 131

- діод Ганна 140
діод Есакі 147
діод Зенера 148
діод Шоклі 183
діод Шотткі 183
діодний вольтметр 46, 66
діраківські позначення 33, 62, 65, 145
дія Гамільтона 28, 33, 38, 42, 58, 61, 62, 64, 65, 79, 80, 135
довжина хвилі Джинса 145
довжина хвиль де Бройля 64, 103, 128
довжина хвиль Комптона 38, 60, 63, 64, 67, 72, 77, 78, 83
доплерівська частота 35, 58, 60, 71, 146
доплерівська ширина 35, 58, 60, 71, 146
доплерівське розширення лінії 35, 58, 60, 71, 146
доплерівський зсув частоти 35, 58, 60, 71, 146
доплерівський контур 35, 58, 60, 71, 146
доплерон 35, 58, 60, 71, 146
доріжка Кармана 65, 150
дослід Араго-Френеля 123
дослід Віна 22, 29, 38, 58, 60, 75, 81, 82, 83, 133
дослід Вульфа-Брегга 28, 65, 134
дослід Герца 26, 39, 53, 81, 137
дослід Гальвані 47, 67, 133
дослід Кавендиша 149
дослід Кірхгофа 66, 91, 92, 96, 152
дослід Лемба-Резерфорда 78, 79, 158
дослід Майкелсона 162
дослід Майкелсона-Морлі 162
дослід Міллікена 164
дослід Папалексі-Мандельштама 168
дослід Плато 169
дослід Резерфорда 37, 38, 39, 172
дослід Ровланда 173
дослід Стюарта-Толмена 176, 177
дослід Торічеллі 168, 178
дослід Фарадея 46, 60, 62, 179
дослід Франка-Герца 64, 181
дослід Френеля 28, 64, 75, 76, 181
дослід Штерна 141, 184
дослід Штерна-Герлаха 141, 184
дослід Юнга 80, 185
досліди Айнштайна-де Гааза 135
досліди Барнета 125
досліди Девіссона-Джермера 144
досліди Лемба і Різерфорда 78, 79, 158
досліди Мандельштама і Ландсберга 38, 163
досліди Рамана і Крішнана 38, 78, 79, 81
досліди Томсона і Тартаковського 177, 178
досліди Штерна і Естермана 147, 184
другий закон Віна для теплового випромінювання 22, 38, 81, 83, 133
дублет Зеємана 38, 99, 148
дублет Крамерса 63, 99
дужка Пуассона 37, 38, 58, 171

Е

- еквівалентний гамільтоніан 33, 38, 42, 79
екранований гальванометр 38, 46
екранований потенціал Дебая 62, 63, 85, 144
екситон Ваньє 130
екситон Ваньє-Мотта 77, 130, 165
екситон Мотта 77, 130, 165
експеримент Араго-Френеля 123
експеримент Кавендиша 149
експеримент Майкелсона-Морлі 162
експеримент Фуко 162, 181
електродинамічний амперметр 47, 66
електродинамічний вольтметр 33, 34, 42, 46, 52, 54, 58, 66
електродинамічний гальванометр 38, 46
електромагнетна теорія Томсона 63
електромагнетний амперметр 47, 66

електромагнетний вольтметр 33, 34, 42, 46, 52, 54, 58, 66
електромагнетний гальванометр 38, 46
електрометр Вульфа 134
електрон Комптона 38, 60, 63, 64, 67, 72, 77, 78, 83
електрон Оже 35, 58, 60, 72, 167
електронвольт 37
електронна куперівська пара 37, 81
електронна теорія Лоренца 63
електронний вольтметр 33, 34, 42, 46, 52, 54, 58, 66
електрооптичний ефект Керра 60, 151
електрорушійна сила Голла 38, 60
електростатичний вольтметр 33, 34, 42, 46, 52, 54, 58, 66
електростатичний вольтметр 33, 34, 42, 46, 52, 54, 58, 66
електростатичний гальванометр 38, 46
елемент Волластона 133
елемент Вольти 21, 22, 37, 39, 42, 44, 46, 47, 90
елемент Ганна 140
еліпсоїд Френеля 28, 64, 75, 76, 181
емісія Зенера 148
емісія Шоттки 183
емпірична стала Рідберга 60, 78, 99, 173
емпірична формула Планка 57, 60, 62, 64, 78, 83, 169
емпіричний закон Віна 38, 83
енергія Гельмгольца 136
Енергія Гіббса 141
енергія Маделунга 162
енергія Казимира 149
енергія Фермі 45, 179
Ерстед 39, 54, 147
ерстедметр 39, 54, 147
еталон Фабрі-Перо 169, 178
еталонний амперметр 21, 22, 26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 58, 66, 91, 92
еталонний вольтметр 33, 34, 42, 46, 52, 54, 58, 66
ефект Ааронова-Боме 121, 127

ефект Айнштайна-де Гааза 135
ефект Араго 123
ефект Баркгаузена 60, 124
ефект Барнета 125
ефект бозе-айнштайнівської конденсації 45, 72
ефект Вавилова-Черенкова 129, 141, 177
ефект Вігнера 63, 64, 132
ефект Відеманна 132
ефект Відеманна-Франца 132
ефект Віллари 132
ефект Вольти 21, 22, 37, 39, 42, 44, 46, 47, 90
ефект Вуда 134
ефект Ганна 140
ефект Голла 60, 138
ефект Гантмахера 140
ефект де Гааза-ван Альфена 135
ефект Дембера 144
ефект Джозефсона 145
ефект Джоуля-Томсона 28, 60, 145
Ефект Доплера 35, 58, 60, 71, 146
ефект Етингсгаузена 147, 166
ефект Етингсгаузена-Нернста 147, 166
ефект Зеєбека 148
ефект Зеємана 38, 99, 148
ефект Зенера 148
ефект Казимира 149
ефект Квінке 150
ефект Керра 60, 151
ефект Комптона 38, 60, 63, 64, 67, 72, 77, 78, 83
ефект Косселя 153
Ефект Косселя-Зомерфельда 153
ефект Коттона 26, 28, 43, 60, 81, 154
ефект Коттона-Мутона 26, 28, 43, 60, 81, 165
ефект Ландау 156
ефект Магнуса 162
ефект Майснера 163
ефект Месбавера 103, 164
ефект Мі 60
ефект Нернста 147, 166
ефект Німця 166
ефект Німця-Ситенка-Тартаковського 166, 175

ефект Оже 60, 167
ефект Оппенгеймера-Філіпса 167, 180
ефект Пельтьє 60, 169
ефект Пойнтинга-Робертсона 170, 178
ефект Померанчука 170
ефект Рамана 38, 78, 79, 81, 82
ефект Рамана-Мандельштама-Ландсберга 38, 78, 79, 81, 82
ефект Рамзавера 172, 177
ефект Рамзавера-Таунсенда 172, 177
ефект Ригі-Ледюка 173
ефект Саньяка 174
ефект Тіндаля 60, 177
ефект Тіндаля-Фарадея 46, 60, 62, 179
ефект Фарадея 46, 60, 62, 179
ефект Франца-Келдиша 151, 181
ефект Черенкова 141, 177
ефект Черенкова-Вавилова 129, 141, 177
ефект Шоттки 183
ефект Штарка 60, 61, 63, 78, 83, 184
ефект Шубнікова-де Гааза 135
ефекти Джозефсона 145
ефективний гамільтоніан 33, 38, 42, 79
ефузіометер Бунзена 124
ешелон Майкелсона 162

Ж

живомертвий кіт Шредингера 68, 82, 99, 183

З

заборона Паулі 64, 168
загальний гамільтоніан 33, 38, 42, 79
задача Кеплера 64, 151
закон Авогадро 59, 63, 99, 100
закон Айнштейна 38, 60, 78, 99, 121

закон Айнштейна для фотоефекту 38, 60, 78, 99, 121
закон Амага 59
закон Амонтона 59, 122
закон Ампера 37, 42, 47, 59
закон Архімеда 57, 59
закон Бернуллі 125
закон Біо для обертової дисперсії 59, 76, 126, 157, 179
закон Біо-Савара 59, 76, 126, 157, 174, 179
закон Біо-Савара-Лапласа 59, 76, 126, 157, 174, 179
закон Блоха 126
закон Богуславського-Ленгмюра-Чайлда 126
закон Бойла-Маріотта 28, 37, 59, 104, 125, 126, 163
закон Бойла-Шарля 126, 182
закон Бреггів 128
закон Бреґга-Вульфа 28, 65, 134
закон Брюстера 37, 59, 128
закон Бугера-Ламберта-Бера 37, 59, 129, 156
закон Вавилова 129, 141, 177
закон вбирання світла Ламберта 37, 59, 129, 156
закон випромінювання Кірхгофа 66, 91, 92, 96, 152
закон випромінювання Релея-Джинса 145, 176
закон Відемана-Франца 132
закон Відемана-Франца-Лоренца 132
закон Віна 22, 38, 81, 83, 133
закон Вольти 21, 22, 37, 39, 42, 44, 46, 47, 90
закон всесвітнього тяжіння Ньютона 34, 37, 57, 60, 71, 72, 96, 167
закон Вульфа 134
закон Гагена-Пуазейля 44, 45, 75, 76, 135, 171
закон Гайгера-Неттола 166
закон Генрі 136, 143
закон Генрі вбирання газів 136, 143
закон Генрі-Дальтона 136, 143
закон Геса 137
закон Гука 138

закон Гей-Люссака 37, 140
закон Грюнайзена 142
закон Дальтона 143
закон Дарсі 143
закон Дебая для теплоємності 62, 63, 85, 144
закон Джоуля-Ленца 66, 145, 159
закон Джоуля-Томсона 28, 60, 145, 178
закон Дюлонга-Пті 171
закон електролізу Фарадея 46, 60, 62, 179
закон електромагнетної індукції Фарадея 46, 60, 62, 179
закон заломлення світла Снеліуса 175
закон збереження Віна 22, 38, 81, 83, 133
закон збереження Фаянса і Содді 179
закон зміщення Віна 22, 29, 38, 58, 60, 75, 81, 82, 83, 133
закон зміщення Міхельсона-Віна 22, 29, 38, 58, 60, 75, 81, 82, 83, 133
закон Капиці 150
закон Кеплера 64, 151
закон Кірхгофа 66, 91, 92, 96, 152
закон Кулона 155
закон Кюрі 39, 60, 66
закон Кюрі-Вейса 39, 60, 66, 131
закон Ламберта 37, 59, 129, 156
закон Лапласа 35, 59, 69, 76, 157
закон Ленгмюра 81, 82
закон Ленца 66, 145, 159
закон Максвелла 28, 61, 62, 81, 85, 87, 88, 163
закон Малюса 163
закон Менделєєва-Клапейрона 22, 28, 61, 152
закон Міхельсона-Віна 22, 29, 38, 58, 60, 75, 81, 82, 83, 133
закон Мозлі 164
закон Ньютона 34, 37, 57, 60, 71, 72, 96, 167
закон Ома 22, 23, 37, 43, 57, 90, 92
закон Ома для ділянки кола 22, 23, 37, 43, 57, 90, 92
закон Ома для повного кола 22, 23, 37, 43, 57, 90, 92

закон Паскаля 168
закон Пашена 60, 81, 168
закон Пуазейля 44, 45, 75, 76, 99, 171
закон Резерфорда 37, 38, 39, 172
закон Релея 145, 176
закон Релея-Джинса 145, 176
закон розподілу Больцмана 127
закон розподілу Максвелла 28, 61, 62, 81, 85, 87, 88, 163
закон Снеліуса 175
закон Стефана-Больцмана 127, 141, 176
закон Стокса 41, 60, 66, 176
закон Столетова 176
закон Столетова для фотоэффекту 176
закон теплоємності Дебая 62, 63, 85, 144
закон тертя Амонтонна 59, 122
закон Торічеллі 178
закон Фаянса-Содді 179
закон Шарля 182
закон Шварцшильда 182
закони Віна 22, 29, 38, 58, 60, 75, 81, 82, 83, 133
закони Вольти 21, 22, 37, 39, 42, 44, 46, 47, 90
закони Кеплера 64, 151
закони Кірхгофа 66, 91, 92, 96, 152
закони Ньютона 34, 37, 57, 60, 71, 72, 96, 167
запізнювальні потенціали Лієнара-Віхерта 133, 159
згортання Фур'є 61, 63, 64, 69, 181
зеєманівське розширення спектральних ліній атомів 38, 99, 148
зіверт 54, 92, 102, 104, 148
зливи Оже 60, 167
змінні Ойлера 28, 33, 60, 61, 62, 63, 167
зміщення Віна 22, 29, 38, 58, 60, 75, 81, 82, 83, 133
зміщення Доплера 5, 58, 60, 71, 146
зміщення Зеємана 38, 99, 148
зображення Гайзенберга 135
золоте правило Фермі 179

зоммерфельдівська модель металу 37, 62, 65, 67
зона Бріллюена 63, 64, 99
зона Френеля 28, 64, 75, 76, 181
зонд Голла 60, 138
зонд Ленгмюра 81, 82
зріз Кюрі 39, 60, 66
зсув Комптона 38, 60, 63, 64, 67, 72, 77, 78, 83
зсув Лемба 78, 79, 158
зубчасте колесо Савара 59, 76, 174

I

ідеальний газ Фермі 45, 179
імпульс Фермі 45
імпульсний амперметр 21, 22, 26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 58, 66, 91, 92
імпульсний вольтметр 42, 43, 46, 52, 54, 58, 66
інваріант Аббе 65, 121
інваріантність Галілея 64, 91, 99, 139
індекси Вейса 131
індуктор Румкорфа 174
індукційний амперметр 21, 22, 26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 58, 66, 91, 92
індукційний вольтметр 42, 43, 46, 52, 54, 58, 66
інтеграл зіткнення Больцмана 127
інтенсивність хвиль де Бройля 64, 103, 128
інтерполяційна формула Планка 57, 60, 62, 64, 78, 83, 169
інтерферометр Жамена 147, 181
інтерферометр Линника 159
інтерферометр Люммера-Герке 141, 161
інтерферометр Майкелсона 162
інтерферометр Релея 145, 176
інтерферометр Рождественського 38, 76, 176
інтерферометр Фабрі-Перо 169, 178
інтерферометр Цендера-Маха 76, 163, 181

ітероване рівняння Дірака 62

K

камера Дебая-Шререра 62, 63, 85, 144
канонічне рівняння Гамільтона 61, 62
канонічний розподіл Гіббса 141
картина Гайзенберга 78, 135
картина Шредингера 78
квадратичний ефект Штарка 60, 61, 63, 78, 83, 184
квазірелятивістський гамільтоніан 33, 38, 42, 79
квантова дужка Пуассона 37, 38, 58, 171
квантова статистика Бозе-Айнштейна 45, 72
квантове рівняння Гайзенберга 28, 37, 38, 72, 78, 81, 82, 99, 135
квантовий ефект Голла 60, 138
квантові умови Бора 37, 63, 64, 65, 66, 127
квантові умови Бора-Зоммерфельда 37, 62, 63, 65, 67, 127
Кельвін 178
кеплерівська проблема 64, 151
кільця Гельмгольца 136
кільця Ньютона 34, 37, 57, 60, 71, 72, 96, 167
кінетичне рівняння Больцмана 127
кіт Шредингера 68, 82, 99, 183
класична дужка Пуассона 37, 38, 58, 171
класична механіка Ньютона 34, 37, 57, 60, 71, 72, 96, 167
класична функція Гамільтона 61, 62
класичне рівняння Ньютона 34, 37, 57, 60, 71, 72, 96, 167
класичний гамільтоніан 33, 38, 42, 79
кнудсенівський шар 60, 152, 153
кнудсенівські гази 60, 152, 153
коефіцієнт Айнштейна 38, 60, 78, 99, 121

коефіцієнт Ван дер Ваальса 39, 130
коефіцієнт Вігнера 63, 64, 132
коефіцієнт Голла 60, 138
коефіцієнт Джоуля-Томсона 28, 60, 145
коефіцієнт Пуассона 37, 38, 58, 171
коефіцієнт Фур'є 61, 63, 64, 69, 181
коефіцієнти Ламе 156
колесо Барлоу 124
коливання Керста 152
коливання Ленгмюра 81, 82
коловий процес Карно 150
комбінаційний принцип Рідберга-Рітца 60, 78, 99, 173
компенсатор Бабіне 124
компенсатор Жамена 147, 181
компенсаційний вольтметр 42, 43, 46, 52, 54, 58, 66
компонента Фур'є 61, 63, 64, 69, 181
комптон-ефект 38, 60, 63, 64, 67, 72, 77, 78, 83
комптонівська довжина хвилі 38, 60, 63, 64, 67, 72, 77, 78, 83
комптонівська зміна довжини хвилі 38, 60, 63, 64, 67, 72, 77, 78, 83
конденсат Бозе-Айнштайна 45, 72
конденсатор Міллікена 164
конденсатор Столетова 176
конденсація Бозе-Айнштайна 45, 72
конденсація бозе-газу 34, 45, 85, 87, 88
константа Ван дер Ваальса 39, 130
константа Планка 57, 60, 62
константа Столетова 176
континуум Дебая 62, 63, 85, 144
контур Лоренца 69
контур Фогта 180
конус Маха 62, 77, 163
коронний вольтметр 42, 43, 46, 52, 54, 58, 66
Котушка Гельмгольца 136
котушка Румкорфа 174
крива Пашена 60, 81, 168
крива Столетова 176
кривизна Гауса 78, 79
кристал Вігнера 63, 64, 132

критерій Грасгофа 64, 142
критерій Ліфшиця 160
критерій Ловсона 160
критерій Пекле 64
критерій Прандтля 64
критерій Рейнольдса 62, 172
критерій Релея 145, 176
Кроніг-симетрія 154
кулон 29, 32, 72, 155
кулонівська взаємодія 38, 60, 72
кулонівська енергія 29, 32, 72, 155
кулонівська сила 38, 60, 72
кулонівська система 29, 32, 72, 155
кулонівське відштовхування 29, 32, 72, 155
кулонівське поле 86
кулонівське притягання 29, 32, 72, 155
кулонівський бар'єр 29, 32, 72, 155
кулонівський закон 60
кулонівський закон розсіяння 60
кулонівський інтеграл 29, 32, 72, 155
кулонівський потенціал 29, 32, 72, 155
кулонівський характер потенціалу 29, 32, 72, 155
кулонометр 29, 32, 72, 155
куперівська електронна пара 37
кут Бреґа 28, 65, 134
кут Бреґа-Вульфа 28, 65, 134
кут Бреґового відбиття 28, 65, 134
кут Брюстера 37, 59, 128
кут Вайнберга 129
кут Голла 60, 138
кут Маха 62, 77, 163
кут Ойлера 28, 33, 60, 61, 62, 63, 167
кюри 39, 60, 66

Л

лабораторний амперметр 21, 22, 26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 58, 66, 91, 92
лазер Рамана 38, 78, 79, 81, 82
лампа Арганда 123
лампа Вуда 134

лампа Деві 144
лампа Нернста 75
ламповий ваттметр 38
ламповий вольтметр 42, 43, 46, 52, 54, 58, 66
лапласіан 35, 59, 69, 76, 157
лапласівський детермінізм 35, 59, 69, 76, 157
ларморівська частота 157
лабораторний вольтметр 42, 43, 46, 52, 54, 58, 66
лембівське зміщення 78, 79, 158
лембівський зсув 78, 79, 158
ленгмюрівська частота 81, 82
Ленгмюрова формула 81, 82
лінза Френеля 28, 64, 75, 76, 181
лінійний ефект Штарка 60, 61, 63, 78, 83, 184
Лінія Блоха 126
лінія Кармана 65, 150
лінія Стокса 41, 60, 66, 176
лічильник вольт-ампер-годин 67
лічильник Гайгера 67, 75, 139
лічильник Гайгера-Нетолла 67, 75, 139
локалізація Андерсона 122
лоренцівська крива 78
лоренцівська ширина лінії 78
лоренцівський контур 78
лоренц-інваріантність 34, 99, 159, 161
льодовий калориметр Бунзена 124

М

магнетний амперметр 21, 22, 26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 58, 66, 91, 92
магнетний Ом 26, 57, 86, 93
магнетоелектричний амперметр 21, 22, 26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 58, 66, 91, 92
магнетоелектричний гальванометр 38, 46
магнетоелектричний гальванометр 38, 46
магнетометр Шустера-Сміта 184

магнетон Бора 37, 63, 64, 65, 66, 127
магнетон Вейса 131
магнетооптичний ефект Керра 60, 151
максвелметр 163
мас-спектрограф Астона 123
матеріал Бюргерса 129
матриця гамільтоніана 33, 38, 42, 79
матриця Гелл-Манна 140, 166
матриця Дірака 33, 45, 62, 64, 145
матриця Паулі 33, 64, 81, 103, 168
матрична квантова механіка
Гайзенберга 28, 37, 38, 72, 78, 81, 82, 99, 135
матричний елемент Фур'є 61, 63, 64, 69, 181
машина Атвуда 124
машина Карно 150
машина Маха 62, 77, 163
маятник Фуко 162, 181
мегомметр 54
межа Релея 145, 176
межа Фермі 179
метал Вуда 134
метали Друде 146, 149
метод БВК 132
метод Брегга-Вульфа 28, 65, 134
метод Вентцеля-Крамерса-Бріллюена 63, 64, 99
метод Гайтлера-Лондона 63, 135
метод Гайтлера-Лондона-Фока 63, 135, 180
метод Гартрі-Фока 28, 63, 80, 99, 136, 180
метод Грінових функцій 100, 142
метод Дебая-Шеррера 62, 63, 85, 144
метод Дебая-Шеррера-Гола 62, 63, 85, 144
метод Джоуля-Томсона 28, 60, 145
метод Дірака 33, 35, 43, 45, 62, 64, 65, 85, 88, 122, 145, 146
метод Лауе 63, 158
метод Лехера 159
метод Линника 159
метод Месбавера 103, 164
метод Міллікена 164

метод Рабі 171
метод Ситенка-Глаубера 175
метод Тамма 177
метод Томаса-Фермі 28, 45, 63
метод Фейнмана 63, 143, 179
метод Фока 63, 180
метод Фур'є 61, 63, 64, 69, 181
механізм Кроніга-Ван Флека 130, 154
механіка Гамільтона 61, 62, 136
механічний Ом 26, 57, 86, 93
мікровольтметр 33
мікроінтерферометр Линника 159
міліамперметр 26, 33, 42
міст Віна 133
міст Вітстона 133
множник Больцмана 127
множник Ланде 83, 157
модель атома Резерфорда 37, 38, 39, 172
модель Бардіна-Купера-Шриффера 77
модель Бора-Зоммерфельда 37, 63, 64, 65, 66, 127
модель Гайзенберга 28, 37, 38, 72, 78, 81, 82, 99, 135
модель Зоммерфельда 37, 62, 65, 67
модель Калюци-Клейна 62, 100, 150, 152
модель Кейна 151
модель Кроніга-Пенні 154, 169
модель молекули Мосотті 28, 165
модель напівпровідника Бардіна-Купера-Шриффера 77
модель Томаса-Фермі 28, 45, 63
модель Шустера-Шварцфільда 184
модель ядра Бора-Моттельсона 37, 63, 64, 65, 66, 127
модуль Юнга 80, 185
молекула Ван дер Ваальса 39, 130
молекулярне поле Вейса 131
монополі Дірака 33, 45, 62, 64, 145
море Дірака 33, 45, 62, 64, 145
мостик Вітстона 133
мультиплекс-гальванометр 34, 46, 66

Н

наближена формула Зоммерфельда 37, 62, 65, 67
наближене рівняння Дірака 33, 35, 43, 45, 62, 64, 65, 85, 88, 122, 145, 146
наближення Бете 125
наближення Бора 37, 63, 64, 65, 66, 127
наближення Борна 167
наближення Борна-Оппенгеймера 167
наближення Вентцеля-Крамерса-Брілюєна 154
наближення Гайтлера-Лондона 160
надпровідний гальванометр 38, 46
напівквантова теорія Бора 37, 63, 64, 65, 66, 127
напруга Голла 60, 138
напруга Дембера 144
насадка Вентурі 75, 132
незбурений гамільтоніан 33, 38, 42, 79
некулонівське поле 29, 32, 72, 155
нелінійна електродинаміка Борна-Інфельда 62, 65, 127, 149
неомічний контакт 26, 57, 86, 93
нерелятивістське рівняння Шредингера 38, 58, 99, 100
нерівність Бела 125
нерівність Бернуллі 87, 88
нерівність Боголюбова 38, 126
нерівність Гайзенберга 28, 37, 38, 72, 78, 81, 82, 99, 135
нерівність Клаузіуса 28, 37, 152
нерівності Белла 125
нестационарне рівняння Паулі 33, 64, 81, 103, 168
нестационарне рівняння Шредингера 38, 58, 99, 100
нестационарний ефект Джоузефсона 145
низькоомний гальванометр 38, 46
нормальний ефект Зеємана 38, 99, 148
нормований коефіцієнт Фур'є 61, 63, 64, 69, 181
нуль-гальванометр 38, 46

нульовий вольтметр 42, 43, 46, 52, 54, 58, 66
ньютон 34, 37, 57, 60, 71, 72, 96, 167
ньютонівське рівняння руху 34, 37, 57, 60, 71, 72, 96, 167
ньютонівський гравітаційний потенціал 34, 37, 57, 60, 71, 72, 96, 167

О

обернений радіус Дебая 62, 63, 85, 144
обертання Фарадея 46, 60, 62, 179
обмінний гамільтоніан 33, 38, 42, 79
одиниці Планка 57, 60, 62
одновимірне рівняння Шредингера 38, 58, 99, 100
оже-електрон 35, 58, 60, 72, 167
оже-ефект 60, 167
оже-коефіцієнт 60, 167
окуляр Гюйгенса 28, 64, 99, 138
окуляр Галілея 64, 91, 99, 139
ом 26, 57, 86, 93
омічний контакт 26, 57, 86, 93
омметр 54
оператор Гамільтона 28, 58
оператор Дірака 33, 45, 62, 64, 145
оператор Лапласа 35, 59, 69, 76, 157
оператор Паулі 33, 64, 81, 103, 168
оператор сил Гайзенберга 28, 37, 38, 72, 78, 81, 82, 99, 135
оператор Юнга 80, 185
орбіта Бора 37, 63, 64, 65, 66, 127
орбіта Зоммерфельда 37, 62, 65, 67
орбіта Лармора 157
орбіталі слейтерівського типу 175
особливості Ван-Гова 100, 129
осцилятор Герца 26, 39, 53, 81, 137

П

пальник Бунзена 124
панцерний гальванометр 38, 46

парадокс Айнштейна-Подольського-Розена 38, 60, 78, 99, 121
парадокс Гіббса 141
парадокс де Бройля 64, 103, 128
парадокс друга Вігнера 63, 64, 132
парадокс Шредингера 38, 58, 99, 100
парамагнетизм Ван-Флека 130
парамагнетизм Паулі 33, 64, 81, 103, 168
параметр Бракнера 81
параметри Ламе 156
паскаль 21, 22, 26, 37, 39, 42, 90, 92, 93, 168
переріз ефекту Комптона 38, 60, 63, 64, 67, 72, 77, 78, 83
переріз Резерфорда 37, 38, 39, 172
перетворення Боголюбова 38, 126
перетворення Галілея 64, 91, 99, 139
перетворення Дайсона 143
перетворення Лапласа 35, 59, 69, 76, 157
перетворення Лоренца 34, 99, 159
перетворення Фур'є 61, 63, 64, 69, 181
перехід Бальмера 28, 37, 62, 124
перехід Оже 60, 167
переходи Мотта 77, 130, 165
перша Бріллюенова зона 63, 64, 99
перший закон Віна 22, 38, 81, 83, 133
перший закон Кеплера 64, 151
петельний гальванометр 38, 46
підхід Фейнмана 63, 143, 179
планківська довжина 57, 60, 62
пластинка Люммера-Герке 141, 161
плитка Брюстера 37, 59, 128
плоска хвиля де Бройля 64, 103, 128
побудова Бріллюена 63, 64, 99
поверхня Плато 169
поверхня Фермі 179
повне рівняння Шредингера 38, 58, 99, 100
повний гамільтоніан 33, 38, 42, 79
повний оператор Гамільтона 28, 58

подання Шредингера 38, 58, 99, 100
подвійний дзеркальний гальванометр 38, 46
подвійний мікроскоп Линника 159
поздовжній ефект Нернста-Еттинсгавзена 147, 166
позначення Дірака 33, 35, 43, 45, 62, 64, 65, 85, 88, 122, 145, 146
поле Дірака 33, 35, 43, 45, 62, 64, 65, 85, 88, 122, 145, 146
положення рівня Фермі 179
полюси Реджі 172
померон 33, 38, 44, 45
поперечний ефект Нернста-Еттинсгавзена 147, 166
поправка Ван дер Ваальса 39, 130
поправка Глаубермана 29, 30
поправка Рідберга 60, 78, 99, 173
поріг Гайгера 66, 139
постулат Бора 37, 63, 64, 65, 66, 127
постулат Планка 57, 60, 62
потенціал Борна-Майєра 62, 65, 127
потенціал Ван дер Ваальса 39, 130
потенціал Гібса 66
потенціал Дебая 62, 63, 85, 144
потенціал Дебая-Юкави 62, 63, 85, 144, 184
потенціал Дембера 144
потенціал Ленарда-Джонса 159
потенціал Ліснара-Віхерта 133, 159
потенціал Маделунга 162
потенціал Юкави 184
потенціальна Гаусова яма 78, 79
потенціальна енергія Ван дер Ваальса 39, 130
потенціальна яма Юкави 184
Потенціальний бар'єр Гамова 63, 64, 139
потенціал Гальвані 46, 139
правила Гунда 138
правила Слейтера-Кондона 175
правило Ампера 37, 122
правило Вант-Гоффа 66
правило Вейля 38, 66, 131
правило Гунда 66
правило Дюлонга і Пті 66

правило квантування Бора-Зоммерфельда 37, 62, 65, 67, 127
правило квантування Вейля 38, 66, 131
правило Кірхгофа 66, 91, 92, 96, 152
правило Кюри-Вульфа 39, 60, 66
правило Ленца 66, 145, 159
правило Льовшина 66, 161
правило Максвелла 28, 61, 62, 81, 85, 87, 88, 163
правило Стокса 41, 60, 66, 176
правило Стокса для флюоресценції 41, 60, 66, 176
правило фаз Гіббса 141
правило Фаянса і Содді 179
правило Фаянса-Панєта 179
правило Флемінга 66
правило частот Бора 37, 63, 64, 65, 66, 127
представлення Гайзенберга 28, 37, 38, 72, 78, 81, 82, 99, 135
представлення Шредингера 38, 58, 99, 100
прецесія Лармора 157
прецесія Томаса 28, 45, 63, 178
прецизійний амперметр 21, 22, 26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 58, 66, 91, 92
призма Аббе 65, 121
призма Амічі 122
призма Волластона 133
Призма Доллонда 146
призма Корню 153
прилад Лісажу 160
принцип Больцмана 127
принцип відносності Айнштейна 38, 60, 78, 99, 121
принцип відносності Галілея 64, 91, 99, 139
принцип відповідності Бора 37, 63, 64, 65, 66, 127
принцип Гюйгенса 28, 64, 99, 138
принцип Гюйгенса-Френеля 28, 64, 99, 138
принцип динамічної рівноваги Ле Шательє 158
принцип Доплера 5, 58, 60, 71, 146

принцип доповнюваності Бора 37, 63, 64, 65, 66, 127
принцип еквівалентності
Айнштейна 38, 60, 78, 99, 121
принцип заборони Паулі 33, 64, 81, 103, 168
принцип Кюри 39, 60, 66
принцип Ландау-Лі-Янга 156
принцип Ле Шательє 158
Принцип Маха 62, 77, 163
принцип найменшої дії Гамільтона 64
принцип невизначеності
Гайзенберга 135
принцип недосяжності
абсолютного нуля температури
Нерста 147, 166
принцип Паулі 33, 64, 81, 103, 168
принцип Планка 57, 60, 62, 64, 78, 83, 169
принцип Рітца 64
принцип самоузгодженості
Новікова 22, 23, 28, 61, 91, 166
принцип Франка-Кондона 64, 181
принцип Френеля 28, 64, 75, 76, 181
прискорення Коріоліса 153
притягання Ван дер Ваальса 39, 130
пришвидшувач Кокрофта-Волтона 153
пробій Зенера 148
проблема «половинки» Томаса 28, 45, 63, 178
проблема Кеплера 64, 151
прокладка Бриджмена 91, 92, 128
промені Беккереля 125
промені Ленарда 158
простір Фока 180
процес Джоуля-Томсона 28, 60, 145
процес Орнштейна-Уленбека 168
процес Філіпс-Опенгеймера 167, 180
пуаз 44, 45, 171

Р

радіальне рівняння Шредингера
38, 58, 99, 100

радіометр Крукса 155
радіус Бора 37, 63, 64, 65, 66, 127
радіус Ван дер Ваальса 39, 130
радіус Кулонового бар'єру 29, 32, 72, 155
радіус Лармора 157
радіус Томаса-Фермі 28, 45, 63, 178
раманівське розсіяння 38, 78, 79, 81, 82
регулятор Ватта 37, 90, 93
реджеон 33, 38, 45
реджизація 31
реджистика 31
Реджі-стіки 172
резерфорд 37, 38, 39, 172
резерфордівське розсіювання 37, 38, 39, 172
резонанс Шумана 184
резонансний гальванометр 38, 46
Резонатор Гельмгольца 136
релятивістська теорія Дірака 33, 45, 62, 64, 145
релеївське розсіювання 145, 176
релятивістська проблема Кеплера 64, 151
рентген 101, 146
рентгенівська трубка 146
рентгенівське випромінювання 146
рентгенівський апарат 146
рентгенівський спектр 146
рентгенівський спектрограф 146
рентгенівський фотоефект 146
рентгенівські промені 146
рентгенівські фотоелектрони 146
рентгенівське розсіювання 146
рентгенівські промені 146
рентгенограма 146
рентгенографія 146
рентгенометр 146
рентгеноспектроскопія 146
рентгеностереометр 146
рентгеноструктурний аналіз 146
рентгенівська спектроскопія 146
рефрактометр Аббе 65, 121
рефрактометр Жамена 147, 181
рівень Фермі 179
рівні Тамма 177
рівність Клаузіуса 28, 37, 152

Рівняння Айнштайна 38, 60, 78, 99, 121
рівняння Айнштайна для фотоефекту 38, 60, 78, 99, 121
рівняння Айнштайна-Гільберта 38, 60, 78, 99, 121
рівняння Арреніуса 123
рівняння Бернуллі 28, 62, 87, 88
рівняння Бете-Солпітера 125, 175
рівняння Блоха 126
рівняння Боголюбова 38, 126
рівняння Больцмана 127
рівняння Брегга-Вульфа 28, 65, 134
рівняння Будкера 65, 129
рівняння Бюргерса 129
рівняння Ван дер Ваальса 39, 130
рівняння Вейля 38, 66, 131
рівняння Власова 133
рівняння Власова-Ландау 133
рівняння Гайзенберга 28, 37, 38, 72, 78, 81, 82, 99, 135
рівняння Гамільтона 61, 62
рівняння Гартрі-Фока 28, 63, 80, 99, 136, 180
рівняння Гельмгольца 136
рівняння Гіббса 66
рівняння Горькова 77, 138
рівняння Гіббса-Гельмгольца 141
рівняння Дайсона 143
рівняння Дірака 33, 35, 43, 45, 62, 64, 65, 85, 88, 122, 145, 146
рівняння електродинаміки Максвелла 28, 61, 62, 81, 85, 87, 88, 163
рівняння Еренфеста 147
рівняння Кірхгофа 66, 91, 92, 96, 152
рівняння Клапейрона 22, 28, 61, 152
рівняння Клапейрона-Клаузіуса 28, 37, 152
рівняння Клапейрона-Менделєєва 22, 28, 61, 152
рівняння Клаузіуса-Мосотті 28, 37, 152, 165
рівняння Клейна-Гордона 62, 100, 150, 152
рівняння Клейна-Гордона-Фока 62, 100, 150, 152, 180

рівняння Ландау-Ліфшиця 156, 160
рівняння Ланжевена 62, 157
рівняння Лапласа 35, 59, 69, 76, 157
рівняння Ленгмюра-Саха 81, 82
рівняння Ліпмана 160
рівняння Лондонів 161
рівняння Лоренца 34, 99, 159
рівняння Маделунга 162
рівняння Майєра 162
рівняння Максвелла 28, 61, 62, 81, 85, 87, 88, 163
рівняння Менделєєва-Клапейрона 22, 28, 61, 152
рівняння Мещерського 164
рівняння Мосотті 28, 165
рівняння Нав'є-Стокса 41, 60, 66, 176
рівняння Ньютона 34, 37, 57, 60, 71, 72, 96, 167
рівняння Ньютона для в'язкості 22
рівняння Ойлера-Лагранжа 28, 33, 60, 61, 62, 63, 167
рівняння Орштайна-Церніке 167, 182
рівняння Паулі 33, 64, 81, 103, 168
рівняння Прандтля 170
рівняння Пуассона для потенціалу 37, 38, 58, 171
рівняння Пуассона 37, 38, 58, 171
рівняння руху Гайзенберга 28, 37, 38, 72, 78, 81, 82, 99, 135
рівняння руху Ньютона 34, 37, 57, 60, 71, 72, 96, 167
рівняння Саха 175
рівняння Саха-Ленгмюра 175
рівняння стану Ван дер Ваальса 39, 130
рівняння стану водяної пари Вукаловича 22, 23, 28, 61, 91
рівняння стану Вукаловича і Новікова 22, 23, 28, 61, 91, 166
рівняння стану Камерлінг-Оннеса 91
рівняння стану Ландау-Станюковича 175
рівняння стану Майєра 23, 91
рівняння Томаса-Фермі 28, 45, 63
рівняння Фока 81, 99, 180

рівняння Фур'є для
теплопровідності 61, 63, 64, 69,
181
рівняння Шредингера 22, 28, 38,
58, 59, 61, 62, 85, 86, 87, 88, 91, 92,
99, 100, 132, 142, 152
рідберг 60, 78, 99, 173
різниця потенціалів Дембера 144
розв'язок Вейля 38, 66, 131
розклад Фур'є 61, 63, 64, 69, 181
розподіл Бозе 45, 72
розподіл Бозе-Айнштейна 45, 72
розподіл Больцмана 127
розподіл Гаусса 78, 79
розподіл Гіббса 141
розподіл Максвелла 28, 61, 62, 81,
85, 87, 88, 163
розподіл Максвелла-Больцмана 28,
61, 62, 81, 85, 87, 88, 163
розподіл Фермі 45, 179
розподіл Фермі-Дірака 33, 45, 62,
64, 145
розсіювання Мандельштама-
Бріллюена 63, 64, 99, 163
розсіювання Релея 145, 176
розсіювання Брегга 28, 65, 134
розсіювання Бріллюена 63, 64, 99,
163
розсіювання Дельбрюка 144
розсіювання Комптона 38, 60, 63, 64,
67, 72, 77, 78, 83
розсіювання Мандельштама-
Бріллюена 63, 64, 99, 163
розсіювання Мі 60
розсіювання Рамана-Крішнана 38, 78,
79, 81, 82
розсіювання Релея 145, 176
розширення Доплера 5, 58, 60, 71,
146
ромб Френеля 76, 181
рух Кеплера 64, 151
рухливість Голла 60, 138
ряд Фур'є 61, 63, 64, 69, 181

С

самописний амперметр 21, 22, 26,
33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51, 52, 54,
55, 58, 66, 91, 92

самописний вольтметр 42, 43, 46,
52, 54, 58, 66
самописний гальванометр 38, 46
серія Бальмера 28, 37, 62, 124
серія Брегга 28, 65, 134
серія Лаймана 156
серія Пашена 60, 81, 168
серія Пікеринга 169
серія Пфунда 171
серія Рітца-Пашена 60, 81, 168
сила Ампера 38, 47, 60
сила Архімеда 29, 60
сила Ван дер Ваальса 39, 130
сила Казимира 38, 60
сила Коріоліса 153
сила Кулона 29, 32, 72, 155
сила Лоренца 34, 99, 159
сила Ньютона 34, 37, 57, 60, 71, 72,
96, 167
сила Стокса 41, 60, 66, 176
сили Ван дер Ваальса 39, 130
сили Вігнера 63, 64, 132
сили Гайзенберга 28, 37, 38, 72, 78,
81, 82, 99, 135
сили Майорана 162
символ Вігнера 63, 64, 132
сименс 32, 38, 39, 54, 94, 175
синхронний вольтметр 42, 43, 46,
52, 54, 58, 66
система Гамільтона 61, 62
система Лехера 159
система рівнянь Гартрі-Фока 28,
63, 80, 99, 136, 180
скалярне поле Юкави 184
складний ефект Зеємана 60, 81, 82,
99
скорочення Лоренца-Фіцджеральда
34, 99, 159
скраплювач Капиці 150
солітон Давидова 143
спектр Рамана 38, 78, 79, 81, 82
спектральна серія Бальмера 28, 37,
62, 124
спектральні лінії Лаймана 156
спектрограф Бабіне-Бунзена 124
спектрограф Лаймана 156
спектрометр Брегга 28, 65, 134
спектроскопія Рамана 38, 78, 79,
81, 82

спектроскопія Фур'є 61, 63, 64, 69, 181
Співвідношення Айнштайна 38, 60, 78, 99, 121
співвідношення Больцмана 127
співвідношення Гайзенберга 28, 37, 38, 72, 78, 81, 82, 99, 135
співвідношення Дюгема-Гіббса 141
співвідношення Еренфеста 147
співвідношення Клейна-Росселанда 62, 100, 150, 152
співвідношення Крамерса-Кроніга 63, 99
співвідношення Максвелла 28, 61, 62, 81, 85, 87, 88, 163
співвідношення невизначеностей Гайзенберга 28, 37, 38, 72, 78, 81, 82, 99, 135
співвідношення Нернста-Айнштайна 38, 60, 78, 99, 121
спіновий гамільтоніан 33, 38, 42, 79
спіраль Архімеда 29, 38, 123
спіраль Корню 153
стала Больцмана 127
стала Ван дер Ваальса 39, 130
стала Вейса 131
стала Віна 60, 133
стала гальванометра 38, 46
стала Кера 60
стала Коттона-Мутона 26, 28, 43, 60, 81, 154
стала Кюрі 39, 60, 66
стала Лошмідта 62, 161
стала Маделунга 162
стала напруги гальванометра 38, 46
стала Ойлера 28, 33, 60, 61, 62, 63, 167
стала Планка 57, 60, 62
стала Рідберга 60, 78, 99, 173
стала Рідберга-Рітца 60, 78, 99, 173
стала Стефана 66, 127, 141, 176
стала Стефана-Больцмана 66, 127, 141, 176
стала струму гальванометра 38, 46
стала Фарадея 46, 60, 62, 179
стала Фермі 45, 60, 179
стан Белла 125

статистика Бозе 45, 72
статистика Бозе-Айнштайна 45, 72
статистика Больцмана 127
Статистика Гіббса 141
статистика Максвелла-Больцмана 28, 61, 62, 81, 85, 87, 88, 163
статистика Фермі-Дірака 33, 45, 62, 64, 145
статистична модель Томаса-Фермі 28, 45, 63
статистичний метод Дарвіна-Фавлера 179
стаціонарне рівняння Шредингера 38, 58, 99, 100
стереоскоп Брюстера 37, 59, 128
Стінка Блоха 126
стокс 37, 53, 176
стопа Столетова 176
стрілковий гальванометр 38, 46
строборезонансний гальванометр 38, 46
струм Тесли 93, 177
струм Фарадея 46, 60, 62, 179
струми Фуко 162, 181
струнний гальванометр 38, 46
схема Бернуллі 87, 88

Т

таблиці Барлоу 124
таблиці Вукаловича 22, 23, 28, 61, 91
тангенс-гальванометр 38, 46
темний простір Астона 123
темний простір Гітторфа 137
темний простір Крукса 155
темний простір Фарадея 46, 60, 62, 179
температура Дебая 62, 63, 85, 144
температура Кюрі 39, 60, 66
температура Нееля 165
температура Фаренгейта 63, 179
температурна шкала Фаренгейта 63, 179
температурні функції Гріна 100, 142
теорема Ампера 64, 122
теорема Бабіне 124

- теорема Берестецького 38, 125
теорема Бернуллі 87, 88
теорема Бете 125
теорема Блоха 126
теорема Боголюбова 38, 126
теорема Боголюбова-Парасюка 38, 126
теорема Больцмана 127
теорема Бора-ван Левен 130
теорема Борна-Опенгеймера 62, 65, 127
теорема Ван Левен 130
теорема Ванье-Слейтера 130, 175
теорема Вариньйона 131
теорема Вігнера-Еккарта 63, 64, 132
теорема Гельмгольца 136
теорема Гауса 78, 79
теорема Голдстоуна 142
теорема Грасгофа 64, 142
теорема Еренфеста 147
теорема Жуковського 147
теорема Ірншоу 149
теорема Карно 150
теорема Крамерса 63, 99
теорема Лармора 157
теорема Людерса-Паулі 33, 64, 81, 103, 168
теорема Максвелла 28, 61, 62, 81, 85, 87, 88, 163
теорема Нернста 147, 166
теорема Паулі-Людерса 33, 64, 81, 103, 168
теорема Пойнтинга 170, 178
теорема Роселанда 174
теорема Стокса 41, 60, 66, 176
теорема Томсона в гідродинаміці 178
теорія атома Бора 37, 63, 64, 65, 66, 127
теорія Бардіна-Купера-Шриффера 77, 124, 155
теорія БКШ 77, 124, 155
теорія Боголюбова 38, 126
теорія Бора 37, 63, 64, 65, 66, 127
теорія Бора-Зоммермеля 37, 63, 64, 65, 66, 127
теорія Борна-Інфельда 62, 65, 127, 149
теорія Вайнберга-Салама-Глешоу 129, 174
теорія Вайнберга-Салама 129, 174
теорія випромінювання Айнштейна 38, 60, 78, 99, 121
теорія відносності Айнштейна 38, 60, 78, 99, 121
теорія Гайзенберга-Паулі 33, 64, 81, 103, 168
теорія Гайтлера-Лондона 63
теорія Гамова 63, 64, 139
теорія Гелл-Манна 140, 166
теорія Гінзбурга-Ландау 77, 141
теорія де Бройля 64, 103, 128
теорія Дебая 62, 63, 85, 144
теорія Дебая-Гюккеля 62, 63, 85, 144
теорія Дірака 33, 35, 43, 45, 62, 64, 65, 85, 88, 122, 145, 146
теорія Друде 146, 149
теорія електромагнетного поля Максвелла 28, 61, 62, 81, 85, 87, 88, 163
теорія ефекту Штарка 60, 63, 78, 83, 184
теорія збурень Бріллюена-Вігнера 63, 64, 132
теорія збурень Релея-Шредінгера 63, 64
теорія зображень Аббе 65, 121
теорія Калущи-Клейна 62, 100, 150, 152
теорія Клейна-Гордона-Фока 62, 100, 150, 152
теорія Комптона-Дебая 38, 60, 63, 64, 67, 72, 77, 78, 83
теорія Косселя-Странські 153
теорія Лоренца-Фогта 34, 99, 159, 180
теорія Максвелла 28, 61, 62, 81, 85, 87, 88, 163
теорія Максвелла-Лоренца 28, 61, 62, 81, 85, 87, 88, 163
теорія Мора-Кулона 29, 32, 72, 155
теорія пар Дірака 33, 35, 43, 45, 62, 64, 65, 85, 88, 122, 145, 146
теорія розсіювання Бракнера-Ватсона 127

теорія світла Айнштайна 38, 60, 78, 99, 121
теорія Томаса-Фермі 28, 45, 63
теорія Фарадея 46, 60, 62, 179
теорія феромагнетизму Вейса 131
теорія Френеля 28, 64, 75, 76, 181
теорія Шредингера 38, 58, 99, 100
теплова Нернстова теорема 147, 166
теплова теорема Нернста 147, 166
теплова функція Гіббса 141
теплова хвиля де Бройля 64, 103, 128
тепловий амперметр 21, 22, 26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 58, 66, 91, 92
тепловий вольтметр 42, 43, 46, 52, 54, 58, 66
тепловий гальванометр 38, 46
терези Кавендиша 149
терези Капиці 150
терези Паскаля 168
терези Фарадея 46, 60, 62, 179
терм Бальмера 28, 37, 62, 124
термоамперметр 21, 22, 26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 58, 66, 91, 92
термоватметр 38
термовольтметр 42, 43, 46, 52, 54, 58, 66
термодинамічний закон Віна 22, 38, 81, 83, 133
термодинамічний закон чорного випромінювання Віна 22, 38, 81, 83, 133
термодинамічний потенціал Гіббса 141
термоелектричний амперметр 21, 22, 26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 58, 66, 91, 92
термоелектричний ватметр 38
термоелектричний вольтметр 42, 43, 46, 52, 54, 58, 66
термоелектричний гальванометр 38, 46
термопарний гальванометр 38, 46
тесла 32, 37, 39, 93, 177
тесламетр 32, 37, 39, 93, 177
Теслів трансформатор 93, 177

тиск Вульфа 134
Тиск Релея 63, 64, 176
тіло Архімеда 29, 38, 123
Томсонів електрометр 178
Томсонів міст 178
томсонівське розсіяння 63, 178
Томсонова формула 63, 178
точка Бабіне 124
точка Блоха 126
точка Бойла 28, 37, 59, 125, 126, 163
точка Кюри 39, 60, 66
точка Нееля 165
точне рівняння Шредингера 38, 58, 99, 100
точний амперметр 21, 22, 26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 58, 66, 91, 92
траєкторії Реджі 172
транзисторний вольтметр 42, 43, 46, 52, 54, 58, 66
трансформанта Лапласа 35, 59, 69, 76, 157
трансформанта Фур'є 61, 63, 64, 69, 181
третій закон Кеплера 64, 151
труба Вентурі 75, 132
трубка Гітторфа 137
трубка Крукса 155
трубка Куліджа 155

У

узагальнена формула Бальмера 28, 37, 62, 124
умова Бреґга-Вульфа 28, 65, 134
умова Кармана-Борна 65, 150
умова квантування Бора 37, 63, 64, 65, 66, 127
умова нормування Лоренца 34, 99, 159
умова синусів Аббе 65, 121
умова частот Бора 37, 63, 64, 65, 66, 127
умови квантування Бора-Зоммерфельда 37, 62, 65, 67, 127
універсальний гальванометр 38, 46

усереднювальний амперметр 21,
22, 26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51,
52, 54, 55, 58, 66, 91, 92
усереднювальний вольтметр 42,
43, 46, 52, 54, 58, 66
установка Штерна-Герлаха 141,
184

Ф

фазова швидкість хвиль де Бройля
64, 103, 128
Фазово-контрастний мікроскоп
Церніке 167, 182
фактор розщеплення Ландау 156
фарад 32, 37, 38, 39, 42, 46, 53, 69,
90, 92, 179
фарадметр 46, 67
феноменологічні рівняння
Гінзбурга-Ландау 77, 141
фермі 33, 34, 38, 45, 79, 86, 88
Фермі-взаємодіяння 45, 79, 86
фермі-газ 34, 45, 85, 87, 88
ферміон 33, 38, 46, 77, 78, 79, 80,
85, 86, 87, 88
ферміон Голдстоуна 33
ферміон Майорана 162
ферміонний оператор 45, 46
Фермі-оператор 45, 46
фермі-рідина 34, 45
фермі-частинка 43, 45, 72, 85, 86,
87, 88, 179
феродинамічний амперметр 21, 22,
26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51, 52,
54, 55, 58, 66, 91, 92
фігури Лісажу 160
фільтр Вуда 134
фокометр Аббе 65, 121
формалізм Кубо 155
формалізм спінових хвиль Дайсона
143
формула Айнштейна 38, 60, 78, 99,
121
формула Айнштейна для
фотоэффекту 38, 60, 78, 99, 121
формула Бальмера 28, 37, 62, 124
формула Бальмера-Рідберга 60, 78,
99, 173

формула Бете 125
формула Біо-Савара 59, 76, 126,
157, 179
формула Боголюбова 38, 126
формула Боголюбова-Фейнмана
38, 126
формула Больцмана 62, 127
формула Больцмана для ентропії
62, 127
формула Бора 37, 63, 64, 65, 66,
127
формула Борна 62, 65, 127
формула Бреґґа-Вульфа 28, 65, 134
формула Вайцзекера 62, 129
формула Ван дер Ваальса 39, 130
формула Віна 22, 29, 38, 58, 60, 75,
81, 82, 83, 133
формула Вульфа-Бреґґа 28, 65, 134
формула Гелл-Мана і Нісідзіми
140, 166
формула Гелл-Манна-Нісідзіми
140, 166
формула Гелл-Манна 140, 166
формула Герлаха 141
формула Гріна-Кубо 100, 142
формула де Бройля 64, 103, 128
формула Дебая-Ланжевена 62, 63,
85, 144
формула Джинса 145
формула Друде 146, 149
формула Зомерфельда 148
формула Зомерфельда для тонкої
структури спектра атома водню
148
формула Клапейрона-Клаузіуса 28,
37, 152
формула Клаузіуса-Мосотті 28, 37,
152, 165
формула Клейна-Нісіна 62, 100,
150, 152
формула Крамерса-Гайзенберга
63, 99
формула Ландау-Плачека 170
формула Ланжевена-Дебая 62, 63,
85, 144
формула Ланжевена-Паулі 62, 157
формула Лапласа 35, 59, 69, 76,
157

формула Льовшина-Перрена 66, 161
формула Мотта 77, 130, 165
формула Ойлера 28, 33, 60, 61, 62, 63, 167
формула Орнштайна-Церніке 167, 182
формула Планка 57, 60, 62
формула Проні 171
формула Пуазейля 44, 45, 75, 76, 99, 171
формула Резерфорда 37, 38, 39, 172
формула Релея 145, 176
формула Релея-Джинса 145, 176
формула розсіяння Резерфорда 37, 38, 39, 172
формула Саха 81
формула Стокса 41, 60, 66, 176
формула Томсона 63, 178
формула фон Вайцзека 62, 129
формула Френеля 28, 64, 75, 76, 181
формула Цюлковського 182
формула Шведова-Бігама 183
Формули Мі 60
фотохімічний закон Айнштейна 38, 60, 78, 99, 121
фундаментальна теорема Паулі 33, 64, 81, 103, 168
функції Ваньє 130
функції Гріна 100, 142
функції Ламе 156
функція Блоха 126
функція Бріллюена 63, 64, 99
функція Ван Гоа 100, 129
функція Ваньє 130
функція Гамільтона 61, 62
функція Гевісайда 136
функція Гріна 100
функція Дебая 62, 63, 85, 144
функція Дірака 33, 35, 43, 45, 62, 64, 65, 85, 88, 122, 145, 146
функція Ламе 156
функція Ланжевена 62, 157
функція мас Солпітера 175
функція Планка 57, 60, 62, 64, 78, 83, 169
функція розподілу Бозе-Айнштейна 45, 72

функція розподілу Больцмана 127
функція розподілу Вігнера 63, 64, 132
функція розподілу Фермі-Дірака 33, 45, 62, 64, 145
функція Слейтера 175
функція Фогта 180
функція Шредингера 38, 58, 99, 100
фур'є-аналіз 61, 63, 64, 69, 181
фур'є-компонента 61, 63, 64, 69, 181
фур'є-образ 61, 63, 64, 69, 181
фур'є-перетворення 61, 63, 64, 69, 181

Х

хвилі Гантмахера-Канера 140
хвилі де Бройля 64, 103, 128
хвилі Релея 145, 176
хвильова квантова механіка Шредингера 38, 58, 99, 100
хвильова механіка Шредингера 38, 58, 99, 100
хвильова функція Шредингера 38, 58, 99, 100
хвильове рівняння Дірака 33, 35, 43, 45, 62, 64, 65, 85, 88, 122, 145, 146
хвильове рівняння електродинаміки Максвелла 28, 61, 62, 81, 85, 87, 88, 163
хвильове рівняння Паулі 33, 64, 81, 103, 168
хвильове рівняння Шредингера 100
хвильовий вектор Фермі 179
хвиля Альфвена 39, 121
хвиля Блоха 126
Хвиля Герца 26, 39, 53, 81, 137
хвиля де Бройля 64, 103, 128
хвиля Лауе 63, 158
Хвиля Ленгмюра 81, 82
хвиля Маха 62, 77, 163
хитун Фуко 162, 181

Ц

центральне некулонівське поле 29, 32, 72, 155
цикл Дизеля 93, 102
цикл Карно 150
цикл Клаузіуса-Ранкіна 28, 37, 152
цикл Ранкіна 172
циліндр Фарадея 46, 60, 62, 179
цифровий амперметр 21, 22, 26, 33, 34, 35, 38, 42, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 58, 66, 91, 92
цифровий вольтметр 42, 43, 46, 52, 54, 58, 66

Ч

частинка Бозе 72
частинка Фермі 43, 45, 72, 85, 86, 87, 88, 179
частота де Бройля 64, 103, 128
частота Дебая 62, 63, 85, 144
частота Лармора 157
частота Ленгмюра 81, 82
частотна умова Бора 37, 63, 64, 65, 66, 127
черенковське випромінювання 129
число Аббе 65, 121
число Авогадро 59, 63, 99, 100
число Альфвена 39, 121
число Архімеда 29, 38, 123
число Атвуда 124
число Бернуллі 87, 88
число Гінзбурга 77, 141

число Грасгофа 64, 142
число Кнудсена 60, 152, 153
число Лошмідта 62, 161
число Маха (Маєвського) 62, 77, 163
число Прандтля 170
число Рейнольдса 62, 172
число Струхаля 62, 176
число Фарадея 46, 60, 62, 179
чутливість гальванометра 38, 46

Ш

шар Гевісайда 136
шар Гельмгольца 136
шарльєр 182
швидкість Доплера 5, 58, 60, 71, 146
швидкість хвиль де Бройля 64, 103, 128
шкала Кельвіна 63, 69, 178
шкала Ранкіна 172
шкала Фаренгейта 63, 179
шлейфовий гальванометр 38, 46
штарківське розщеплення 60, 63, 78, 83, 184
штарківський зсув 60, 63, 78, 83, 184
штарківський контур 60, 63, 78, 83, 184
штарківські компоненти 60, 63, 78, 83, 184
штарківські рівні 60, 63, 78, 83, 184

ТЕРМІНОГРАФІЧНА СЕРІЯ

СловоСвіт

Започатковано 2000 року



Головний редактор серії – голова ТК СНТТ професор, д. т. н. Богдан Рицар

№ 1

Англійсько-український словник-довідник інженерії доквілля / уклад. Т. Балабан. Львів: Вид-во Держ. ун-ту «Львівська політехніка», 2000. 400 с.

№ 2

Російсько-український тлумачний словник з теплоенергетики / за заг. ред. Й. Мисака, М. Крука. Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2001. 412 с.

№ 3

Англійсько-український словник з профілактичної та екологічної токсикології / уклад. А. Маненко, Т. Балабан, Н. Хоп'як. Львів : Ліга-Прес, 2002. 112 с.

№ 4

Російсько-українсько-польський словник з гідравліки та сантехніки / уклад. Н. Лещій, С. Шнерх. Львів: ЕКОінформ, 2002. 326 с.

№ 5

Українська термінографія (1948–2002): Бібліографічний покажчик / М. Комова. Львів: Ліга-Прес, 2003. 112 с.

№ 6

Анатоль Вовк: Біобібліографія вчених-термінологів України / за ред. Б. Рицара, М. Комової. Львів: Ліга-Прес, 2002. 64 с.

№ 7

Олекса Горбач: Біобібліографія вчених-термінологів України / за ред. Б. Рицара, Р. Микульчика. Львів : Ліга-Прес, 2004. 296 с.

№ 8

Російсько-український та українсько-російський словник термінів будівництва й архі-тектури : у 2-х тт. / за ред. Р. Кінаша. **Т. 1: Російсько-український словник термінів будівництва й архітектури** / уклад. С. Жуковський, Р. Кінаш, Л. Полюга, В. Базилевич. Львів: Ліга-Прес, 2005. 960 с. Диск з електронною версією.

№ 9

Російсько-український словник з інженерних технологій / уклад. М. Ганіткевич, Б. Кінаш. Львів : Ліга-Прес, 2006. 1024 с. Диск із електронною версією.

Російсько-український словник з інженерних технологій / уклад. М. Ганіткевич, Б. Кінаш. 2-ге вид. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2013. 1024 с.

№ 10

Англійсько-український глосарій виробів *Microsoft®*: громадська редакція / за ред. Б. Рицара. Львів: ЕКОінформ, 2006. 208 с.

№ 11

П'ятимовний словник інсталяційних термінів : українсько-російсько-польсько-англійсько-німецький словник / уклад. С. Шнерх. Львів: ЕКОінформ, 2007. 269 с.

№ 12

Російсько-український коксохімічний словник / уклад. В. Рудик, Н. Брайловська, Ю. Зінгерман [та ін.]. Харків, 2007. 504 с. Диск із електронною версією.

№ 13

Російсько-український та українсько-російський словник термінів будівництва й архітектури: у 2-х тт. / за ред. Б. Кінаша. **Т. 2. Українсько-російський словник термінів будівництва й архітектури** / уклад. С. Жуковський, Р. Кінаш, Л. Полюга [та ін.]. Львів : Ліга-Прес, 2007. 488 с. Диск з електронною версією.

№ 14

Англійсько-український геодезичний словник / уклад. Ф. Заблоцький, О. Заблоцька. Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2010. 360 с.

№ 15

Словник-довідник термінології музейництва / уклад. Р. Микульчик, П. Слободян, Є. Діденко, Т. Рак. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. 128 с. Диск з електронною версією.

№ 16

Українсько-англійський словник з радіоелектроніки / уклад. Б. Рицар, Л. Сніцарук, Р. Мисак. За ред. Б. Рицара. Львів: КолірПро, 2015. 1008 с. Диск із електронною версією.

ПІДГОТОВЛЕНО ДО ВИДАННЯ

Російсько-український словник застосовної наукової мови [понад 100 тис. термінів] / уклад. М. Зубков, В. Моргунюк.

ТК СНТТ запрошує укладачів словників, термінологів і філологів до співпраці в термінографічній серії *СловоСвіт*

ВАШІ ПРОПОЗИЦІЇ

ПРОСИМО НАДСИЛАТИ НА АДРЕСУ ТК СНТТ:

79013, м. Львів, вул. Старосольських, 2-4, к. 206
Національний університет «Львівська політехніка», 1-й навч. корпус
тел./факс: (032) 258-22-56
е-пошта: tc19ua@gmail.com
<http://tc.terminology.lp.edu.ua>

ЗМІСТ

ВСТУП	9
--------------------	----------

РОЗДІЛ 1. ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕПОНІМІВ У РІЗНИХ НАУКОВИХ СФЕРАХ	11
--	-----------

РОЗДІЛ 2. СТРУКТУРНО-СЕМАНТИЧНА ТА ГРАМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕПОНІМНИХ ТЕРМІНІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРМІНОСИСТЕМИ	21
--	-----------

2.1. Структурно-словотвірна характеристика фізичних термінів-епонімів	24
2.2. Тематична класифікація фізичних термінів-епонімів	35
2.3. Мотивованість фізичних термінів-епонімів	39
2.4. Відтворюваність прізвищ у складі фізичних термінів-епонімів	44
Висновки до розділу 2	48

РОЗДІЛ 3. СИНТАГМАТИКА І ПАРАДИГМАТИКА ЕПОНІМНИХ ФІЗИЧНИХ ТЕРМІНІВ	50
---	-----------

3.1. Сполучуваність складних епонімних термінів	51
3.2. Граматична сполучуваність компонентів складених епонімних термінів	55
3.3. Варіантність фізичних епонімних термінів	68
3.4. Синонімія епонімних термінів	73
3.4.1 Синонімія між епонімними термінами	75
3.4.2 Синонімія між епонімними термінами і термінами без прізвищового компонента	80
3.5. Антонімія фізичних термінів із прізвищевими компонентами ..	84
3.6. Гіперо-гіпонімія фізичних термінів із прізвищевими компонентами	89
3.7. Інші парадигматичні відношення	92
Висновки до розділу 3	95

РОЗДІЛ 4. ПРОБЛЕМИ ПРАВОПИСУ ТЕРМІНІВ ІЗ ПРИЗВИЩЕВИМИ КОМПОНЕНТАМИ	97
---	-----------

ВИСНОВКИ	105
-----------------------	------------

ЛІТЕРАТУРА	108
-------------------------	------------

Додаток 1. Короткий біографічний довідник фізиків, прізвища яких стали основою термінів	121
Додаток 2. Перелік епонімних фізичних термінів	186

Наукове видання

МИКУЛЬЧИК Роман Богданович

ЕПОНІМНІ ТЕРМІНИ УКРАЇНСЬКОЇ ФІЗИЧНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ

Монографія

Задум обкладинки серії: *Федір Лукавий*

Технічний редактор: *Олег Бехта*

Верстка і дизайн обкладинки: *Олег Бехта*

Підписано до друку: 30.10.2025.

Формат 60х90/16.

Ум. др. арк. 9,5. Обл.-вид. арк. 9,7.

Папір офсетний. Гарнітура Таймс. Друк офсетний.

Замовлення № 21/1-10-2052. Наклад 300 прим.

Видавництво «Каравела»

проспект Маршала Рокоссовського, 8а,

м. Київ, 04201, Україна

тел. 068-364-05-77

Свідоцтво

про внесення суб'єкта видавничої справи

до Державного реєстру видавців,

виготівників і розповсюджувачів

видавничої продукції:

серія ДК № 2035 від 16.12.2004 р.

ISBN 978-960-801-946-1



9 789608 019461