

НАНОНАУКОВІ ТЕРМІНИ *АТОМ* / *АТОМ* І *MOLECULE* / *МОЛЕКУЛА*: ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ

Радзівєвська Світлана Олександрівна,
канд. філол. наук, доц.
Національний транспортний університет

У статті розглянуто витoki нанонаукової термінології. Основні терміни нанонауки *atom* / *атом* і *molecule* / *молекула* як найперспективнішої науково-практичної галузі знань вперше виступають предметом дослідження у сучасній лінгвістиці. У роботі запропоновано аналіз нанонаукових термінів в історичному аспекті.

Ключові слова: нанонаука, нанонауковий термін, нанонаукова термінологія, терміносистема нанонауки, атом, молекула.

До **актуальної** проблематики сучасного українського термінознавства (А. С. Д'яков, В. Л. Іващенко, В. І. Карабан, І. С. Квитко, Т. Р. Кияк, І. М. Кочан, Г. П. Мацюк, Б. П. Михайлишина, Т. І. Панько, Л. М. Полюга, Л. О. Симоненко, Е. Ф. Скороходько, О. О. Тараненко, О. І. Чередниченко та інші) належать питання як вивчення закономірностей утворення термінів, так і їх структури, семантики, упорядкування, перекладу, історії тощо.

Метою публікації є аналіз основних нанонаукових термінів *atom* / *атом* і *molecule* / *молекула* в історичному аспекті.

Об'єктом статті є ключові нанонаукові терміни *atom* / *атом* і *molecule* / *молекула*, а **предметом** – аналіз цих термінів та їх дефініцій в історичному аспекті.

Наукову новизну проведеного дослідження зумовлено тим, що його результати є внеском до розробки теоретичних та методологічних засад сучасної термінографії.

Нанонаука виникла у результаті поєднання фундаментальних досліджень із фізики, хімії, фізико-хімії, математики, матеріалознавства, біології, генетики, медицини, а також на основі сучасних технічних досягнень із визначенням розміру наночастинок і їх синтезу різними методами [Патон 2009, 18]. Цікаве походження грецького префікса "нано", а також "нанно". Префікс *нано-* походить з гр. *νάνοσ* й означає "карликовий". Як свідчать історичні факти, за 600 років до нашої ери на місці нинішнього французького міста Марселя мешкало плем'я лігурів. Столицею племені був порт Фокей з правителем-царем, якого звали Нанн. Коли у царя підросла дочка і її можна було видавати заміж, він запросив на свято до Фокея багато гостей, і з-поміж них донька мала обрати собі майбутнього чоловіка. Гостей пригощали нанно – солодкими медовими пряниками. І досі у марсельському порту місцеві кулінари готують такі самі медові пряники – нанно (слово "нанно" пишеться з двома н) [Чекман 2011, 15].

Значний внесок у розвиток теоретичних та практичних основ нанонауки та нанотехнологій зробили вчені різних країн, напр.: Ервін Шредінгер (Австрія); Г. А. Гамов, Р. Ф. Фейнман, К. Е. Дрекслер, Дж. А. О'Кіфі, Г. Мур, Р. Янг, Р. Керл, Дж. Хіт, Шон О'Брайен, Р. Смоллі, Д. Ейглер, Е. Швейцер (США); Лео Есаки, Норіо Танігучі, Суміо Іджима (Японія); Ф. Церніке (Нідерланди), Е. А. Руска, М. Кноль, В. Бартлотт, К. Найнуйс, Г. Гляйтер, П. Грюнберг (Німеччина); Г. Бінніг, Г. Рорер (Швей-

царія); Д. М. Гаркунов, І. В. Крагельский, Ю. С. Тиходеєв, Д. А. Бочвар, О. Г. Гальперин, Ж. І. Алферов, К. А. Валієв, Ю. В. Гуляєв (Росія); Г. Крото (Великобританія); А. Фер (Франція); Б. Є. Патон, Б. О. Мовчан, В. Ф. Москаленко, І. С. Чекман, З. Р. Ульберг, Л. П. Яценко, А. Г. Наумовець, О. А. Марченко, О. М. Івасишин, В. Ф. Мачулін, В. Г. Бар'яхтар, С. В. Волков (Україна) та інші.

Зупинимося на теоретичних основах проведеного дослідження. По-перше, відповідно до класичних визначень (Д. С. Лотте, О. Вюстер), термін є одиницею спеціальної сфери використання (мови науки та техніки), що належить будь-якій конкретній підмові (галузі знання) і виконує функцію позначення конкретного наукового поняття. По-друге, система термінів передає систему наукових понять, які є наслідком тривалого попереднього розвитку галузі знань і необхідною умовою дальшого її прогресу, оскільки закономірності розвитку природи й суспільства, відкриті й пізнані наукою, формулюються за допомогою термінів [Коптілов 2003, 248]. По-третє, з одного боку, суттєвою ознакою терміна, на відміну від звичайного слова, є те, що він як елемент системи термінів конкретної підмови функціонує в тексті, залишаючись системною одиницею певної підмови, позначає відповідне наукове поняття [Новичкова 1985, 8], водночас, з іншого боку, спостерігаємо, що цей наявний зв'язок між терміном і поняттям не є постійним [Лейчик 2007, 138].

Загальновідомо, що, по-перше, термінологічна система будь-якої галузі знань історично формується протягом століть або навіть тисячоліть; по-друге, терміносистема є співвіднесеною з певною традицією пізнання і вживання термінів у цій сфері пізнання.

Нанонаукова термінологія пройшла певні етапи свого розвитку, пов'язані з етапами розвитку самої нанонауки. Вчені вважають, що людство мало справу з нанотехнологіями та наноматеріалами з давніх-давен, але не розглядало з наукової точки зору природу властивостей наночастинок до середини ХХ ст. [Нанонаука 2012, 326]. Отже, нанонаукова термінологічна система формувалася протягом тривалого часу.

Типовим для періоду формування термінології є мовний факт запозичення терміна з іншої термінології або сфери неспеціальної лексики у непрямому, частіше за все, метафоричному значенні [Лейчик 2007, 112].

На думку термінологів, необхідним є етимологічний аналіз терміна, який розпочинається із визначення того, чи є слово власним елементом словотворчої системи мови, чи воно є здавна успадкованим мовою, чи запозиченим з якоїсь іншої мови. Одразу зазначимо, що термін *нанотехнології* вперше ввів у науковий обіг у 1974 р. професор-матеріалознавець Токійського університету Норіо Танігучі, хоча поштовхом до розвитку цієї галузі знання вважається лекція фізика-теоретика, Нобелівського лауреата Р. Фейнмана "Там, унизу, багато місця", прочитана в Каліфорнійському університеті на різдвяному вечері 29 грудня 1959 р. У цій історично важливій лекції вчений доводив, що не існує жодних перешкод для того, щоб створювати речі прямо з атомів.

З вищезазначеного випливає, що суттєвою рисою нанонауки є те, що дослідження виконуються на атомно-молекулярному рівні. Тобто, до основних понять нанонауки належать "атом" і "молекула".

Таким чином, прабатьками нанонаукової термінології слід вважати грецького філософа Левкіппа з Мілету (V ст. до н.е.) [Левкіпп 2013] та його учня, засновника атомістики Демокріта Абдерського (460 р. до н.е. – 370 р. до н.е.), який вперше для опису найменшої частинки будь-якої речовини почав використовувати термін *атом* (гр. *ἄτομος*), що має заперечний префікс *ἄ* ("не") і корінь *τέμνω* – *temno* ("ділити") й означає "неподільний" [Демокрит 2013].

Оскільки науковий прогрес вносить зміни та корегує поняттєвий апарат будь-якої галузі знань, зауважимо, що до XVII–XVIII ст. хіміки вважали, що атом не можна "поділити", але лише у XIX ст. зміст наукового поняття зазнав змін, коли фізики спромоглися довести, що атом подільний і запропонували модель атома, яка стала поштовхом для розвитку квантової механіки.

Доречно зазначити, що у м. Карлсруе (Німеччина) в 1860 р. був проведений перший Міжнародний з'їзд хіміків, де вперше було надано чіткі дефініції термінам *atom / атом*) і *molecule / молекула* [Карлсруе 2013]. Атом є найдрібнішою частинкою хімічного елемента, що складається з ядра й електронів. Молекула (новолат. *molecula*, зменшувальне від лат. *moles* – "маса") – здатна до самостійного існування частинка простої або складної речовини, що має її основні хімічні властивості, які визначаються її складом та будовою.

Атоми є тими головними будівельними основами усієї природи, з яких подібно до різного кольору та розміру цеглини складають житлові будинки, адміністративні та технічні споруди тощо. Із 91 атома формуються молекули усього навколишнього світу, їх мільйони, мільярди, а, можливо, трильйони. Формування частинок відбувається саме шляхом послідовного приєднання атомів [Непийко 1985, 11–14]

Наведемо похідні терміноодиниці від терміна *atom / атом*: *acceptor / акцептор*; *adatom / адатом* або *адсорбований атом*; *artificial atom / штучний атом*; *atomic cluster / атомний кластер*; *atomic force microscope / атомний силовий мікроскоп*; *Bohr atom / атом Бора*; *bulk diffusion / об'ємна дифузія*; *donor atom – донорний атом*; *free radical – вільний радикал*; *magic number / магічне число*; *tracer (radioactive isotopic method) / мічений атом (метод радіоактивних ізотопів)* тощо.

Відзначимо, що існує чимало інших пов'язаних з *атомом* термінопонять, які слугують на позначення певних характеристик, різноманітних процесів, станів, методів тощо, задіяних під час досліджень, напр.: *autoradiography / авторадіографія*; *bulk diffusion / об'ємна дифузія*; *bulk-technology / масова технологія (балк-технологія)*; *dislocation / дислокація* тощо.

Для утворення молекули між атомами утворюються комплекси, тобто має місце завдяки хімічним зв'язкам взаємодія електронів атомів або іонів речовин. Формування або руйнування хімічних зв'язків між молекулами є суттю хімічних реакцій. Оскільки електрони відповідають за хімічні зв'язки і, тим самим, за особливості протікання хімічних реакцій, то ці структури атома відповідають за властивості молекул. Взаємодія двох електронів лежить в основі формування електричного струму, силу якого можна виразити математичним рівнянням, яке називають законом Ш. О. Кулона (1736–1806), видатного французького фізика, засновника вчення про електрику, який відкрив цю закономірність у 1785 році.

Сучасні уявлення про будову матерії ґрунтуються на наявності у кожній речовині двох універсальних частинок – "будівельних матеріалів": електронів і протонів, які менші за атом. Електрон (гр. *electron* "янтар", "бурштин") відкритий у 1897 р. англійським вченим Д. Томпсоном. За допомогою певних засобів можна виділяти електрони із речовини, формуючи електронні пучки з можливістю керування ними за допомогою електричних і магнітних полів. Це зумовило розвиток сучасної електротехніки та радіотехніки, створенню приладів з використанням направленого руху електронів в газах, рідинах, твердих тілах.

Згідно законів квантової механіки відомо: граничним параметром, який характеризує розміри матеріалів та поведінку електронів згідно законів класичної фізики, від розмірів матеріалів, де мають місце закони квантової механіки, є довжина хвилі вільного електрону Луї де Бройля (1892–1972), французького фізика, основоположника квантової механіки, лауреата Нобелівської премії.

Термін *molecule* / молекула продукує такі терміноодиниці: *macromolecule* (*macromolecule*): *artificial molecule* – штучна молекула; *polar molecule (dipole)* – полярна молекула (диполь); *adhesion molecules* – адгезивні молекули; *informational molecules* – інформаційні молекули та багато інших.

Зупинимося на термінопоняттях, пов'язаних з *молекулою*. Вони слугують на позначення молекул певних речовин, специфічних різновидів молекул, частин молекул або скупчення молекул, а також вживаються для опису не лише речовини, але її характеристик, різноманітних процесів, станів, методів тощо, задіяних під час досліджень, напр.: *conjugate* – кон'югат (*парна або сполучена молекула*); *intermolecular interactions* / міжмолекулярні взаємодії; *molecular beam epitaxy* / молекулярно-променева епітаксія (*епітаксія молекулярним променем*); *molecular propeller* – молекулярний пропелер; *molecular beacon* – молекулярний маяк; *molecular bridge* – молекулярний міст; *molecular descriptors* / молекулярні дескриптори; *molecular diagnostics* – молекулярна діагностика; *molecular diversity* – молекулярна різноманітність; *molecular dynamics* – молекулярна динаміка; *molecular machines* – молекулярні машини; *molecular mechanics* – молекулярна механіка; *molecular modeling* – молекулярне моделювання; *molecular nanomotors* – молекулярні наномотори; *molecular propeller* – молекулярний пропелер; молекулярна топологія / *molecular topology* тощо.

Отже, розгляд ключових нанонаукових термінів *atom* / атом і *molecule* / молекула та їх похідних в історичному аспекті дозволив дійти висновку, що нанонаукова термінологія є системним утворенням, формувалася протягом століть і продовжує розвиватися.

З розвитком науки, мови, суспільства терміносистема нанонауки зазнає еволюційних змін, які у певні історичні періоди мають більшу чи меншу динаміку. Хоча опис основних термінів і вимагає ознайомлення з досягненнями, здійсненими у певних галузях знань на певних етапах розвитку, він безперечно сприятиме відкриттю нових підходів у термінологічних дослідженнях.

Перспективним і цікавим, на нашу думку, є здійснення аналізу основних термінів таких фундаментальних галузей знань, як медицина, фізика, хімія, біологія тощо.

В статье рассматриваются истоки нанонаучной терминологии. Основные термины нанонауки *atom* / *атом* и *molecule* / *молекула* как наиболее перспективной научно-практической области знаний впервые выступают предметом исследования в современной лингвистике. В работе анализируются нанонаучные термины в историческом аспекте.

Ключевые слова: нанонаука, нанонаучный термин, нанонаучная терминология, терминосистема нанонауки, атом, молекула.

The article deals with the origin of the nanoscience terminology. The key nanoscience terms *atom* and *molecule* serve as the subject of the research. The paper suggests the historical review of the basic nanoscience terms.

Key words: nanoscience, nanoscience term, nanoscience terminology, nanoscience term system, atom, molecule.

Література:

1. Демокрит Абдерский [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org>.
2. Карлсруе [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://uk.wikipedia.org>.
3. Коптілов В. Теорія і практика перекладу / В. Коптілов. – К. : Юніверс, 2003. – 280 с.
4. Левкипп (Leukippos) ок. 500 – 440 до н. э. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/History/Persones/Leukippos.html>.
5. Лейчик В. М. Терминоведение: предмет, методы, структура / В. М. Лейчик. – М. : Издательство ЛКИ, 2007. – 256 с.
6. Нанонаука, нанобіологія, нанофармація : монографія / [І. С. Чекман, З. Р. Ульберг, В. О. Маланчук, Н. О. Горчакова, І. А. Зупанець]. – К. : Поліграф плюс, 2012. – 328 с.
7. Непійко С. А. Физические свойства малых металлических частиц / С. А. Непійко. – К. : Наукова думка, 1985. – 248 с.
8. Новичкова Л. М. Терминологические особенности перевода научно-технических текстов с немецкого языка на русский / Л. М. Новичкова. – М. : Всесоюзный центр переводов научно-технической литературы и документации, 1985. – 145 с.
9. Патон Б. Є. Нанонаука і нанотехнології: технічний, медичний та соціальний аспекти / Б. Є. Патон, В. Ф. Москаленко, І. С. Чекман, Б. О. Мовчан // Вісн. НАН України. – 2009. – № 6. – С. 18–26.
10. Чекман І. С. Нанофармакологія / Іван Сергійович Чекман. – К. : За друга, 2011. – 424 с.