

Структурно-семантичні особливості формування хімічних термінів в сучасній англійській мові.

В статті розглядаються структурні та семантичні особливості формування хімічних термінів на сучасному етапі розвитку англійської мови. Науково-технічний прогрес вносить значні зміни у всі сфери розвитку суспільства, в тому числі у мовну картину світу, в зв'язку з чим виникає нагальна потреба вдосконалення системи передавання та обробки інформації, співробітництва науковців різних країн у найрізноманітніших сферах науки й техніки.

Відповідно до поділу наукового матеріалу в спеціалізованій літературі з кристалохімії та рентгеноструктурного аналізу, в статті проаналізовано три групи термінів: 1) будова атома та хімічний зв'язок, 2) кристалічна структура та методи отримання монокристалів, 3) методи дослідження кристалічної структури. З розділу Index було відібрано 258 іменників, серед них виокремлено такі типи термінів: кореневі, афіксальні, складні, словосполучення (словосполучення, що містять прізвиська дослідників), аббревіатура (словосполучення, що містять аббревіатуру), трансформери. Група „кристалічна структура та методи отримання монокристалів” містить 119 іменників (46 % від усього досліджуваного масиву), група „методи дослідження кристалічної структури” – 85 іменників (33 %), група „будова атома та хімічний зв'язок” – 54 (21 %).

Ключові слова: терміни, хімічні терміни, словосполучення, аббревіатура, трансформери.

Постановка наукової проблеми та її значення. Одна з найістотніших змін у лексичному складі англійської мови полягає в тому, що переважну частину лінгвістичного фонду складає фахова лексика, і доля термінів у лексичному складі мови стрімко зростає. Тому цілком природно, що лінгвісти надають велике значення вивченню закономірностей утворення термінів, їх структури та семантики, аспектам упорядкування, питанням перекладу; розглядають термінологію як важливу складову сучасної літературної мови.

Аналіз досліджень цієї проблеми. Сучасні лінгвістичні дослідження [1-6] виокремили такі джерела формування хімічних термінів в англійській мові:

динамічність розвитку хімії як науки та глобалізація, неологізація, запозичення, словотворчі процеси. Найбільш поширений спосіб утворення хімічних термінів – афіксальний, складання основ та об'єднання декількох слів в одну лексичну одиницю.

Метою статті є виявлення та аналіз структурних та семантичних особливостей формування хімічних термінів в сучасній англійській мові.

У відповідності з метою в статті вирішуються такі **завдання**:

- 1) розглянути класифікацію іменників на позначення хімічних термінів в курсах кристалохімії та рентгеноструктурного аналізу (РСА);
- 2) вивчити особливості формування їх структури;
- 3) дослідити абсолютну та відносну частоту вживання хімічних термінів на матеріалі вибірки текстів наукового стилю.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.

У вітчизняній та зарубіжній лінгвістиці термінознавчі дослідження можна поділити на дві великі групи: роботи загальнотеоретичного характеру, в яких розглядається специфіка терміна, його властивості тощо (у цій сфері працювали Е. Ф. Скороходько, І. С. Квітко, Т. Р. Кияк, С. В. Гриньов, В. М. Лейчик, К. Я. Авербух) та описи термінологій окремих галузей (цими дослідженнями займалися В. Д. Сліпецька, О. А. Гутиряк, Е. Т. Дерді, І. М. Гумовська, А. В. Грицьків). Багато праць присвячено способам термінотворення. Особлива увага приділяється семантичній деривації. Науковому терміну приписують такі необхідні та достатні ознаки:

- а) співвіднесеність зі спеціальним поняттям;
- б) відтворюваність (оскільки термін вважаємо за мовну одиницю);
- в) наявність дефініції, яка вводить термін у відповідну термінологічну систему.

У своїх працях Зацний Ю. А. [3], Скороходько Е. Ф. [6] та Лейчик В. М. [4] поділяють навчальний матеріал з кристалохімії та РСА на три частини: будова атома та хімічний зв'язок, кристалічна структура та методи отримання монокристалів, методи дослідження кристалічної структури. Всього було

відібрано 258 хімічних термінів. Можна виокремити такі їх структурні типи: а) кореневі слова – у складі яких не виділяємо жодного словотвірного афікса: *phase, bond, alloy*; б) афіксальні слова: *asymmetry, occupancy, orientation, disorder, crystallization, etc.*; в) складні слова: *crystallochemistry, singlecrystals, biosynthesis, crystallography, wavelength, etc.*; г) словосполучення: *solid structures, space groups, powder diffraction, quaternary structures, structural inorganic chemistry, atomic layer epitaxy, high-pressure structure determination, X-ray powder diffraction, II-VI compounds etc.*; словосполучення, що містять прізвища вчених: *Bridgman-Stockbarger technique, Debye-Scherrer method, Bravais lattice, ;* д) аббревіатура: *NMR, ICDD, SEM, TEM, SIR, SHELX*; словосполучення, що містять аббревіатуру: *FTIR spectroscopy, IR spectroscopy,*; е) терміни-трансформери: *pattern, structure, distribution, lattice, synthesis, powder* [7-10].

Словосполучення утворюють найбільшу групу хімічних термінів, переважно такі словосполучення містять два і більше термінів (*X-ray powder diffraction, growth crystal, crystallochemistry of coordination compounds,*. При збільшенні кількості слів словосполучення трансформуються в аббревіатуру (*linear combination of atomic orbitals method – LCAO method*).

Аналіз досліджуваного матеріалу показав, що на групу „кристалічна структура та методи отримання монокристалів” прийшло найбільше термінів (119), що складає 46 % від усього досліджуваного масиву. У групу „методи дослідження кристалічної структури” увійшло 85 термінів (33 %). В групу „будова атома та хімічний зв'язок” – 54 (21 %). Загальна частота усіх досліджуваних хімічних термінів розподілилась таким чином що, 87 належать до ядра: *solid structures, space groups, crystal, crystal chemistry, crystal symmetry, crystallochemistry, singlecrystals, lattice, phase, real structure, asymmetry, inorganic synthesis, lattice defects, mirrors, atomic size, structure and bonding, metals and alloys, electron localization, International Tables for Crystallography, defects in crystals, nonstoichiometry, occupancy, electron density, electron density distribution in bonds, perfect crystals, particles, powder diffraction, orientation, shells, band structure, quaternary structures, solid state, crystal studies, defect structure*

determination analysis, bond length, structural methods, artificial structures, structural inorganic chemistry, crystal diffraction, atomic layer epitaxy, Bridgman-Stockbarger technique, biosynthesis, crystallography, high-pressure structure determination, wavelength, crystal databases, X-ray powder diffraction, growth crystal, crystalline, crystallochemistry, crystallochemistry of coordination compounds, crystallographic orientation, crystal twinning, Debye-Scherrer method, X-ray characterization of single crystals, glass, low-dimensional materials, bond strength relationships, low-temperature crystallization, growth of thin layers of II-VI compounds, automated data collection, Bravais lattice, phase analysis, crystal disorder, interface structure, applied solid-state chemistry, interatomic forces, phase refinement, phase equilibria, Bragg intensity, data collection, crystal texture, isomorphism, isomorphous replacement, isostructurality, kinetics and mechanism of crystal growth, crystal growth, atomic energy, multiple bonds, LCAO method, atomic structure, atomic weights, electron, crystal growth from gaseous phase, layered compounds, ligand and electron exchange in solution, crystal growth from solution.

Наприклад:

A powder diffraction pattern establishes that silver crystallizes in a face-centred cubic unit cell. [11, p. 164]

Основну підсистему складають 96 термінів: *X-ray and synchrotron radiation instrumentation, phase determination techniques, X-ray charge-density analysis, molecular structure, surfaces, temperature, one-dimensional structures, optical properties of crystals, crystal surfaces, macromolecular crystal growth, magnetic structures, multilayers, precise lattice parameter measurements, automatic structure solution, qualitative phase, determination, radiation, Raman spectroscopy, applied synchrotron radiation, properties and structure relationships, automation in chemistry, atomic probe microscopy, structure analysis database, disordered systems, crystallographic and NMR solution state structures, differential thermal analysis, electron density distribution, electron diffraction techniques, electron transport, forbidden reflections, FTIR-Raman defect spectroscopy, glass science and technology, high-pressure diffraction, crystallographic analysis, luminescence*

spectroscopy, nanocrystals, organic crystal structures, oxidation, nanostructures, nanotubes, solubility, transport, symmetry, transport in semiconductors, texture, sample, preparation, semiconductor crystals, technology, noncentrosymmetry, transport properties, order-disorder structure, molecular packing, molecular alloys, polycrystals, point defects, microtexture, metastable phases, perovskite structures, n-dimensional crystallography, twins, unit cells, unstable crystals, vapour growth, neutron and X-ray diffractometry, new materials, non-aqueous solutions, zeolites, noble metals, nonmetallic inclusion in steels, zeolites-microporous materials, wide-bandgap semiconductors, solid-state synthesis, real structure, refinement, resolution, three-dimensional crystallography, transition elements, packing, semicrystalline compounds, size effect, structural defects, reactions, polyanion compounds, preparative chemistry, quasicrystals, structural homology, reactivity, noncovalent bonding, metal binding, van der Waals clusters, atomic beam, diffraction, electron probe microanalysis, in-situ powder diffraction, in situ observations, low-temperature electron microscopy, electron scattering.

Наприклад:

The techniques of *low temperature scanning electron microscopy* (SEM) encompass both the examination and analysis of specimens on a cold stage. [11, p. 106]

Решта іменників: *electron microanalysis, electron microprobes, infrared detectors, IR spectroscopy, ICDD powder diffraction file, electron energy loss spectroscopy, irradiation, kinematical and dynamical X-ray diffraction, electron microscope instrumentation, electron paramagnetic resonance, laser technology, software, modeling, X-ray crystal structure determination, monochromators, SEM, electron spectroscopy diffraction, nanochemistry, electron transfer, SHELX, hydrothermal method, monocrystal orientation, X-ray absorption, electron theory, NMR spectroscopy, X-ray fluorescence spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, vacuum, X-ray and electron crystallography, TEM, UV effects, scanning microscopy etc.* відносяться до периферії.

Прослідкуємо, чи є терміни, що увійшли в ядро по частоті в загальний список, в ядрі по частоті в кожній окремо взятій групі. Група „будова атома та хімічний зв'язок” представлена 55 термінами, 13 з них (24 %) увійшли в ядро і групи і загального списку: *atomic size, structure and bonding, electron localization, electron density, electron density distribution in bonds, shells, band structure, bond length, bond strength relationships, Bravais lattice, interatomic forces, atomic energy, multiple bonds.*

Наприклад:

Because it is so difficult to measure *atomic size* from the nucleus to the outermost edge of the electron cloud, chemists use other approaches to get consistent measurements of *atomic sizes*. [11, p. 10]

В основну систему входять ще 13 (24 %) термінів: *LCAO method, atomic structure, atomic weights, electron, structure analysis, disordered systems, noncovalent bonding, metal binding, van der Waals clusters, atomic beam diffraction, Avogadro constant, atomic resolution refinement, direct methods.*

Наприклад:

Structure analysis and structure refinement with powder diffraction data is a true alternative to single crystal measurements, but it is also a challenge. [13, p. 59]

29 термінів, що залишились (53 %) входить до периферії: *atomic scale mechanisms, structure and charge-density analysis, electromagnetic wave theory, double Patterson method, electromechanical effect, field theory, weak interactions, form factors, electron diffraction theory, etc.*

Наприклад:

A further step followed when it was realized that a crystal can be considered a three-dimensional lattice, which could be described by *Fourier methods*. [11, p. 19]

У групі термінів на позначення кристалічної структури та методів отримання монокристалів є 120 термінів. З них 35 (29 % від загальної кількості)

увійшли в ядро і групи і загального списку: *solid structures, space groups, crystal, crystal symmetry, crystallochemistry, single crystal, lattice, phase, real structure, asymmetry, inorganic synthesis, lattice defects, mirrors, metals and alloys, International Tables for Crystallography, defects in crystals, nonstoichiometry, occupancy, perfect crystals, particles, orientation, quaternary structures, artificial structures, structural inorganic chemistry, crystal diffraction, atomic layer epitaxy, Bridgman-Stockbarger technique, biosynthesis, crystallography, high-pressure structure determination, wavelength, crystal databases, growth crystal, crystalline.*

Наприклад:

After the pioneering experiments by M. v. Laue, Friedrich and Knipping in 1912, performed with *single crystals*, experiments with poly-crystalline specimens, with “powders”, followed almost immediately [13, p. 5].

В основну систему входять ще 29 термінів (24 % від загальної кількості): *crystallochemistry, crystallochemistry of coordination compounds, crystallographic orientation, crystal twinning, glass, low-dimensional materials, low-temperature crystallization, growth of thin layers of II-VI compounds, crystal disorder, interface structure, crystal texture, isomorphism, isomorphous replacement, isostructurality, kinetics and mechanism of crystal growth, crystal growth, crystal growth from gaseous phase, layered compounds, ligand and electron exchange in solution, crystal growth from solution, crystal surfaces, macromolecular crystal growth, magnetic structures, multilayers, molecular structure, surfaces, temperature, one-dimensional structures, optical properties of crystals.* Половина з них входить до ядра загального списку за частотою.

Наприклад:

For this, it is deposited on to *glass* and must have a large surface area with a controlled distribution of dopants [13, p. 127].

56 термінів (47 % від їх загальної кількості) входять до периферії: *nanocrystals, organic crystal structures, oxidation, nanostructures, nanotubes, solubility, transport, symmetry, transport in semiconductors, texture, sample preparation, semiconductor crystals, technology, noncentrosymmetry, transport*

properties, order-disorder structure, molecular packing, molecular alloys, polycrystals, point defects, microtexture, metastable phases, perovskite structures, n-dimensional crystallography, twins, unit cells, unstable crystals, vapour growth, etc., входять до основної системи загального списку.

До групи „методи дослідження кристалічної структури” входять 86 термінів. В ядро по частоті увійшли 23 терміна (27 %): *powder diffraction, solid state, crystal studies, defect structure determination analysis, structural methods, X-ray radiations, Debye-Scherrer method, X-ray characterization of single crystals, automated data collection, phase analysis, applied solid-state chemistry, phase refinement, phase equilibria, Bragg intensity, data collection, X-ray and synchrotron radiation instrumentation, phase determination techniques, X-ray charge-density analysis, precise lattice parameter measurements, automatic structure solution, qualitative phase determination, radiation.* В загальному списку до ядра по частоті увійшло 15 перших з них.

Наприклад:

Collection of *powder diffraction patterns* is now almost always performed by automatic diffractometers, using a scintillation detector. [11, p. 124]

Ще 28 термінів (33 %) увійшли до основної системи і групи і загального списку: *Raman spectroscopy, applied synchrotron radiation, properties and structure, relationships, automation in chemistry, atomic probe microscopy, crystallographic and NMR solution state structures, differential thermal analysis, electron density distribution, electron diffraction techniques, electron transport, forbidden reflections, FTIR-Raman defect spectroscopy, glass science and technology, high-pressure diffraction, crystallographic analysis, luminescence spectroscopy, electron probe microanalysis, in-situ powder diffraction, in situ observations, low-temperature electron microscopy, electron scattering, X-ray and neutron diffraction, electron microanalysis, electron microprobes, infrared detectors, IR spectroscopy, ICDD powder diffraction file, electron energy loss spectroscopy, irradiation,* окрім семи слів: *electron microanalysis, electron microprobes, infrared*

detectors, IR spectroscopy, ICDD powder diffraction file, electron energy loss spectroscopy, irradiation.

Наприклад:

Differential thermal analysis investigate the properties of solids as a function of a change in temperature. [11, p. 155]

Останні 34 термінів (40 %) належать до периферії групи і загального списку.

Висновки та перспективи подальшого дослідження.

1. Виділено три основні групи термінів: „будова атома та хімічний зв'язок”, „кристалічна структура та методи отримання монокристалів”, „методи дослідження кристалічної структури” відповідно до поділу наукового матеріалу в спеціалізованій літературі. Використовуючи розділ Index розглянуто 258 хімічних термінів у кристалохімії та рентгеноструктурному аналізі.

Серед досліджуваних термінів були виокремлені наступні типи: кореневі, афіксальні, складні, словосполучення (словосполучення, що містять прізвища дослідників), аббревіатура (словосполучення, що містять аббревіатуру), трансформери. Словосполучення утворюють найбільшу групу хімічних термінів, словосполучення містять два і більше слова. При збільшенні кількості слів вони трансформуються в аббревіатуру.

Група „кристалічна структура та методи отримання монокристалів” містить 119 термінів (46 % від досліджуваного масиву). У групу „методи дослідження кристалічної структури” увійшло 85 термінів (33 %). В групу „будова атома та хімічний зв'язок” – 54 (21 %).

2. У ядро за частотою входить 87 термінів. Основну підсистему складають 96 термінів. Решта відносяться до периферії.

3. Група „будова атома та хімічний зв'язок” представлена 54 термінами, 12 (24 % від загальної кількості) увійшли в ядро групи і загального списку. В основну систему входять 13 термінів (24 %), і 29 термінів (53 %) входять до периферії

4. Група „кристалічна структура та методи отримання монокристалів” представлена 119 термінами, 35 (29 %) увійшли в ядро групи і загального списку. В основну систему входять 28 іменників (24 %), половина яких входить до ядра загального списку, і 56 термінів (47 %) входять до периферії.

5. До групи „методи дослідження кристалічної структури” входять 85 термінів. В ядро увійшли 23 з них (27 %), 15 перших термінів увійшли в ядро загального списку. 28 термінів (33 %) увійшли до основної системи групи і загального списку, окрім семи слів: *electron microanalysis, electron microprobes, infrared detectors, IR spectroscopy, ICDD powder diffraction file, electron energy loss spectroscopy, irradiation*. Останні 32 терміна (40 %) належать до периферії групи і загального списку.

Перспектива нашого дослідження полягає в можливості скласти лексичній термінологічний мінімум, ознайомлення з яким дозволить студентам спеціальностей «хімія», «матеріалознавство», «хімічні технології та інженерія» опрацьовувати англійські тексти з кристалохімії та рентгеноструктурного аналізу.

Джерела та література

1. Бортничук Е. Н. Словообразование в современном английском языке / Бортничук Е. Н., Василенко И. В., Пастушенко Л. П. – К. : Высш. школа, 1988. – 224 с.
2. Дудок Р. І. Термін та його структурно-семантичний потенціал / Р. І. Дудок // Вісник Сумського державного університету. Серія Філологічні науки. – 2006. – №3 (87). – С. 119-123.
3. Зацний Ю. А. Развитие словарного состава современной английской лексики / Ю. А. Зацний. – Запоріжжя: Запорізький державний університет, 1998. – 431 с.
4. Лейчик В. М. Терминология и терминосистема / В. М. Лейчик // Научно-техническая терминология: Сб. науч. трудов. – М., 2000. – Выпуск 2. – С. 54–55.
5. Пронина Р. Ф. Перевод английской научно-технической литературы. – М.: Высш. школа, 1996. – 175 с.
6. Скороходько Е. Ф. Ідентифікація термінів у тексті / Е. Ф. Скороходько, В. Д. Сліпецька // Термін у науковому тексті (до створення терміноцентричної теорії наукового дискурсу). – К. : Логос, 2006. – 99 с.

7. ABBYY Lingvo. Universal Electronic Dictionary. – 1990.
8. Collins W. Harrap's Standard Learner's English Dictionary / Collins W.– London: Harrap Books Ltd., 1990. – 598 p.
9. Hornby A. S. Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English / Hornby A. S. – Oxford: Oxford University Press, 1987. – 1037 p.
10. Longman Dictionary of Contemporary English.–Edinburgh Gate, Harlow, 2001.–1668 p.
11. L. E. Smart Solid state chemistry: an introduction / L. E. Smart, E. A. Moore .–3rd ed. p. cm. – London: Taylor & Francis Group, LLC, 2005. – 462 p.
12. Y. Waseda X-Ray diffraction crystallography. Introduction, examples and solved problems / Y. Waseda, Ei. Matsubara, K. Shinoda, Springer-Verlag. – Berlin: Heidelberg, 2011. – 305 p.
13. G. Will Powder diffraction. The Rietveld method and the two stage method to determine and refine crystal structures from powder diffraction data /G. Will, Springer-Verlag. – Berlin: Heidelberg, 2006. – 224 p.

Ольга Василенко, Инна Иващенко, Леся Мудрик. Структурно-семантические особенности образования химических терминов в современном английском языке. В статье рассматриваются структурные и семантические особенности образования химических терминов на современном этапе развития английского языка. Научно-технический прогресс вносит значительные изменения во все сферы развития общества, в том числе и в языковую картину мира, в связи с чем возникает необходимость усовершенствования системы передачи и обработки информации, кооперации ученых разных стран в разных сферах науки и техники.

В соответствии с делением научного материала в специальной литературе по кристаллохимии и рентгеноструктурному анализу, в статье проанализировано три группы терминов: 1) строение атома и химическая связь, 2) кристаллическая структура и методы получения монокристаллов, 3) методы исследования кристаллической структуры. Из раздела Index отобрали 258 существительных, среди которых выделены следующие типы терминов: коренные, аффиксальные, сложные, словосочетания (словосочетания с фамилиями исследователей), аббревиатура (словосочетания, содержащие аббревиатуру), трансформеры. Группа «кристаллическая структура и методы получения монокристаллов» представлена 119 терминами (46% всего исследуемого материала), группа «методы исследования кристаллической структуры» – 85 терминов (33%), группа «строение атома и химическая связь» – 54 (21 %).

Ключевые слова: термины, химические термины, словосочетания, аббревиатура, трансформеры.

Olha Vasylenko, Inna Ivashchenko. Structural and semantic peculiarities of the formation of chemical terms in modern English. The article deals with structural and semantic peculiarities of the formation of chemical terms in modern English.

Scientific and technological progress is making significant changes in all spheres of society, including in the linguistic picture of the world, and therefore there is a need to improve transmission and processing of information, cooperation among the scientists from different countries in different fields of science and technology.

In accordance with the distribution of the scientific material in the literature on the crystal chemistry and X-ray diffraction analysis, the following three groups of terms are analysed: 1) the structure of atoms and chemical connection, 2) the crystal structure and methods of producing single-crystals, 3) the crystal structure research methods. From section Index 258 nouns, among which the authors highlighted the following types of terms has been chosen: the root, affixal, complex, phrases (phrases with the names of the researchers), abbreviation (phrases containing the abbreviation), transformers. The group "crystal structure, and methods of producing singlecrystals " is represented by 119 terms (46% of the whole material), the group "crystal structure research methods » – 85 terms (33%), the group "atomic structure and chemical connection " – 54 (21%).

Keywords: terminology, chemical terms, phrases, abbreviation, transformers.

Василенко Ольга Вікторівна – кандидат філологічних наук, доцент кафедри практики англійської мови Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

Інна Алімівна Іващенко – кандидат хімічних наук, доцент кафедри неорганічної та фізичної хімії Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

Леся Валентинівна Мудрик – кандидат філологічних наук, доцент кафедри практики англійської мови Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.