

*Винник О. Ю.,**кандидат філологічних наук,**доцент кафедри іноземних мов для природничих факультетів
Львівського національного університету імені Івана Франка**Сологуб Л. В.,**кандидат філологічних наук,**доцент кафедри іноземних мов для природничих факультетів
Львівського національного університету імені Івана Франка*

ПРАГМАЛІНГВІСТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА АНГЛОМОВНИХ ПІДРУЧНИКІВ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Анотація. У статті запропоновано аналіз сучасних англійських підручників з вищої математики з позицій комунікативно-прагматичного підходу до мови. Загальний огляд досліджень доводить, що науково-навчальні тексти з вищої математики реалізуються на перетині науково-дидактичного та математичного дискурсів і поєднують характерні особливості та провідні ознаки обох цих дискурсів. З математичним дискурсом їх поєднує тематика, галузева спеціалізація аудиторії, вживання специфічної наукової термінології та символічних знаків, а з науково-дидактичним – їхня функційно-цільова роль як носіїв та засобів передавання й отримання знань з вищої математики.

Автором підручника з вищої математики є авторитетний учений-математик, викладач деякої математичної дисципліни, а читачем – студент коледжу чи університету, який вивчає вищу математику у межах своєї освітньої програми. Встановлено, що основне завдання автора підручника з вищої математики полягає у тому, щоб акумулювати науково-професійну інформацію і подати її у формі, зручній для вивчення певною цільовою категорією читачів; основна мета читача – здобути знання, уміння та навички, необхідні для його ефективної фахової соціалізації.

Проведене дослідження дозволяє стверджувати, що основне смислове навантаження у текстах підручників з вищої математики несе специфічна галузева термінологія, а також так звана універсальна математична мова (цифри, знаки, дії тощо) і різні графічні засоби (таблиці, графіки, формули тощо). Головними засадами оформлення змісту повідомлення в підручнику з вищої математики є орієнтація на змістовний, інформативний, послідовний, логічний та системний виклад науково-професійної інформації. Типовим принципом побудови тексту підручника є дотримання норм книжно-писемного мовлення. З метою раціоналізації викладу, надання йому рис точності й аргументованості застосовуються специфічні для математичного дискурсу мовні кліше і фразеологізми.

У статті обґрунтовано, що підручники з вищої математики характеризує висока частотність вживання обмеженої кількості часових форм і способів дієслівної лексики. Аналіз фактичних джерел переконливо довів, що найбільш поширеними є теперішній неозначений час (активний і пасивний стан), дійсний, наказовий і питальний способи. Відзначено, що з метою полегшити читачеві сприйняття складної інтелектуальної інформації автор начебто залучає його у процес обговорення, звертаючись до нього безпосередньо як до реального співрозмовника.

Ключові слова: підручник з вищої математики, науково-дидактичний дискурс, математичний дискурс, науково-навчальний текст, адресант (автор), адресат (читач).

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями. Інтеграційні процеси у науковій лінгвістичній парадигмі кінця ХХ – початку ХХІ ст. сприяли появі та розвитку нових перспективних галузей мовознавства – когнітивної лінгвістики, психолінгвістики, лінгвопрагматики, комунікативної лінгвістики, дискурсології тощо. Спільним для них є орієнтація на фактор людини, чия мовна здатність трактується як когнітивний феномен, один з важливих інструментів пізнання людиною навколишнього світу, засіб оброблення, збереження та передавання інформації. У контексті сучасної функціонально-комунікативної, антропоцентричної науки щораз активніше на сторінках наукових лінгвістичних видань обговорюються питання, пов'язані з особливостями вербалізації людських знань і досвіду, способами вираження особистості у мовленні та організації міжособистісної мовленнєвої взаємодії. У науковому лінгвістичному обігу з'являється поняття дискурсу, який (поряд з жанром і текстом) вважають на сьогодні однією з найважливіших категорій спілкування. Особливу увагу дослідників привертають типи дискурсу, які реалізуються у різних сферах мовленнєвої діяльності людини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з даної теми, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Аналіз різних типів дискурсу, зокрема, тих, що стосуються наукової та професійної діяльності людини залишається на сьогодні одним із популярних напрямків досліджень (див., напр., [1], [2], [3], [4], [5], [6]). Щодо математичного дискурсу, то він дотепер залишається маловивченим типом мовленнєвої комунікації. Тут заслуговує на увагу дослідження вітчизняної мовознавиці І. Шкарбан [7], яка дослідила лінгвістичний аспект модальності в сучасному англійському академічному математичному дискурсі. Однак підручники з вищої математики ще не потрапляли у поле зору українських лінгвістів. Таким чином **актуальність дослідження** зумовлена загальною орієнтацією сучасного мовознавства на розгляд мови в її комунікативному аспекті, необхідністю подальшої розбудови теорії дискурсу, інтересом мовознавців до проблеми аналізу різних його типів. Вона також обумов-

лена вагомою роллю математики у житті суспільства й окремого індивіда. Зародившись на світанку цивілізації, сьогодні математика залишається невід'ємною складовою загальної культури людини, необхідною умовою її повноцінного життя в сучасному суспільстві, основою й ефективним інструментом вивчення та пізнання навколишнього світу, засобом формування нових знань, рушієм розвитку науки і техніки та прогресу людства в цілому.

Мета статті полягає в аналізі комунікативних, прагматичних, та мовностилістичних особливостей сучасного англomовного підручника з вищої математики у контексті комунікативно-прагматичного підходу до мови. Матеріалом дослідження слугували 8 сучасних автентичних англomовних підручників з лінійної алгебри, аналітичної геометрії та математичного аналізу.

Виклад основного матеріалу дослідження. У науково-професійному середовищі підручники слугують основним джерелом знань з дисципліни для майбутніх фахівців. Як стверджує І. А. Колеснікова, основна прагматична мета науково-навчальних текстів у професійній сфері полягає у передаванні, пропаганді, поширенні фахового та наукового знання з тієї чи іншої галузі, що набуло статусу постулату [8]. Крім цього, на думку І. П. Дроздової, навчальні тексти за фахом знайомлять студентів з провідними моделями мовлення, характерними для певного професійного середовища, сприяють формуванню у них професійного вокабуляру, забезпечують розвиток навичок професійної мовленнєвої діяльності, що своєю чергою веде до формування фахової мовно-комунікативної компетенції майбутніх фахівців різних галузей [9, 16].

Підручник з вищої математики, з одного боку, належить до науково-дидактичного дискурсу – різновиду інституційного, що функціонує у середовищі вищої освіти та базується на відносинах у парі “викладач – студент”. Тоді як з іншого – до математичного, з яким його поєднує тематика текстів, вживання специфічної наукової термінології та символічних знаків, спосіб подання інформації (послідовність, логічність, стислість, об’єктивність, аргументованість). Таким чином науково-навчальні тексти з математики становлять органічне переплетення науково-дидактичного та математичного дискурсів, оскільки поєднують специфіку та провідні ознаки обох цих дискурсів. Йдеться не лише про вживання характерних лексичних, граматичних, синтаксичних, риторичних структур та засобів, але також про систему понять, ментальні моделі, ціннісну орієнтацію та світоглядні засади науково-дидактичного та математичного дискурсів.

Адресантами текстів підручника з вищої математики є авторитетні фахівці у цій галузі – учені-математики, викладачі математичних дисциплін університетів, які володіють спеціальними знаннями та логіко-поняттєвим апаратом вищої математики, а адресатами – студенти, які навчаються за математичною спеціальністю у вищому навчальному закладі, чи ті, в навчальних планах яких присутні математичні дисципліни (про те, для кого призначено підручник, зазвичай вказано у передмові до нього). Адресант генерує, збирає, опрацьовує наукові математичні знання та подає їх у вербальній формі, адаптованій відповідно до рівня сприйняття та обсягу спеціальних фонових знань і потреб потенційного адресата. Від ефективності автора як мовця і фахівця залежить процес комунікації та якість створених ним текстів. Читання науково-навчальних

текстів за фахом формує комунікативну компетенцію адресата у відповідній науково-професійній сфері, включаючи, такі її складники як предметна, формально-логічна та лінгвістична компетенції. Оволодіння майбутнім фахівцем кожним із цих компонентів означає наявність у нього знань, умінь і навичок, необхідних для ефективної наукової чи фахової соціалізації.

Зміст і структура підручника залежать від освітніх стандартів, вимог програми, цілей навчання чи бачення автором того обсягу знань, який повинен засвоїти його потенційний читач після ознайомлення з відповідним параграфом, розділом тощо. Не викликає сумнівів той факт, що інформаційно-змістовий аспект професійної цінності текстів підручника належить до компетенції фахівців у тій предметній галузі науки, якої він стосується. Однак аналіз текстів на різних мовних рівнях, починаючи від фонографічного до синтаксичного, із застосуванням лінгвістичних методів і прийомів – компетенція лінгвістів.

Математика належить до точних наук, відповідно, у текстах, в яких вербалізується математичний дискурс, домінує змістово-фактуальна інформація, експліцитна за своєю природою, тобто виражена вербально у прямих, предметно-логічних, словникових значеннях мовних одиниць. Також спостерігається тяжіння до традиційних мовних норм, переважне використання синтаксису книжної мови, літературно-книжних слів та виразів, а також тих мовних засобів, які здатні точно і недвозначно виражати зміст повідомлення. Основна роль тут передовсім належить специфічній галузевій термінології, у тому числі іншомовного походження, (graph, ratio, vector, partial derivative, linear equation, matrix, numerical method, sine, cosine, linear approximation, parabola, ellipsis, hyperbola, chaos, trigonometric function). Крім термінів, вагому роль у формуванні змісту повідомлення виконує універсальна і зрозуміла у всьому світі математична мова – числа, символи, знаки, формули, структури та моделі ($a \pm b$; $\sin 30.2^\circ = .5030$; $\log_2 x = 2$; $f(x) = x^5 - 5x^4 - 12x^3 + 126x^2 - 280x + 200$; $0 \leq \theta \leq \pi$), а також графічні засоби, чий інформативний потенціал перевершує комунікативні можливості суто словесного вираження і переклад яких граматично правильними реченнями не завжди буде адекватним і повним.

Головним принципом оформлення змісту повідомлення в підручниках з вищої математики є змістовність, інформативність, фактична насиченість, послідовність та системність у викладі наукової інформації, логічність, доказовість. Це пояснюється, з одного боку, загальною орієнтацією підручників на ефективне сприйняття, засвоєння та запам’ятовування запропонованого у них матеріалу, а з іншого, внутрішньою логікою самої математики: її філософією, методами доведень і спростувань, типовими алгоритмами розв’язання певних класів задач тощо. Саме тому підручники з вищої математики характеризуються високою частотністю мовних кліше і фразеологізмів, які дозволяють найбільш точно й економно формувати зміст повідомлення (Section ... will discuss...; similarly...; in reverse...; to summarize...; thus; if...; then...; if...; what...; it follows from... that...; ... is referred to as...; we have shown that...; we shall demonstrate that...; for this purpose, we write...; to illustrate the process, we shall prove the following...; we have the following...; for...; find...; take... and find...; for... show...; assume that...; consider that...; prove that...; prove or disprove...; let... be...; This completes the proof.).

Щодо дієслівних форм, то у формальному математичному дискурсі в основному застосовується теперішній неозначений

час (активний і пасивний стан), дійсний, наказовий і питальний способи. Інші способи дієслова виражають певний ступінь невпевненості, а тому є нетиповими для дисципліни, зосередженої на доведенні універсальних істин.

Дійсний спосіб теперішнього неозначеного часу безумовно переважає серед інших форм – він підходить для опису поточної ситуації, достатньо лаконічний та має логічну структуру констативного висловлення, що робить його відмінним засобом формулювання наукових положень, що не потребують верифікації:

The converse of the lemma holds: any subspace is the span of some set, because a subspace is obviously the span of itself, the set of all of its members. Thus a subset of a vector space is a subspace if and only if it is a span. This fits the intuition that a good way to think of a vector space is as a collection in which linear combinations are sensible. Taken together, Lemma 2.9 and Lemma 2.15 show that the span of a subset S of a vector space is the smallest subspace containing all of the members of S. [10, 101].

Рідше застосовується минулий час, наприклад, у висновках в кінці розділу, для посилань на здобутки попередників чи попередні частини тексту, та майбутній – для окреслення наступних дій (при цьому вживання в цих випадках теперішнього часу також вважається цілком природним і прийнятним):

– Newton and Leibniz invented calculus independently, and Newton's friends spent a lot of time proving that he was first. He was, but it was Leibniz who thought of writing dy/dx -which caught on. It is the perfect way to suggest the limit of $\Delta y/\Delta x$. Newton was one of the great scientists of all time, and calculus was one of the great inventions of all time – but the notation must help [11, 48–49].

– Chapter 1 started with straight line graphs. The velocity was constant (at least piece-wise). The distance function was linear. Now we are facing polynomials like $x^3 - 2$ or $x^4 - x^2 + 3$, with other functions to come soon. Their graphs are definitely curved. Most functions are not close to linear-except if you focus all your attention near a single point. That is what we will do. [11, 58]

Основна функція наказового способу у текстах з вищої математики – спровокувати розумову активність читача, спонукати його до пошуку рішення, дати корисну пораду чи рекомендацію чи примусити мислити разом з автором:

– Explain geometrically what is happening here. Why is h “too large”? Hint. Don't attempt to do this by hand. Write a program for a computer or a programmable calculator. In writing your program don't ignore the possibility that $\nabla\phi(x_n)$ may be zero for some n . Also don't forget when you write up your report that the reader probably has no idea how to read the language in which you write your program [12, 199];

– Let's see how this works for small matrices first [13, 169].

Перевірка знань – невід’ємна складова навчального процесу, тому питання і завдання до теми можна без сумніву вважати однією з найбільш характерних ознак навчального дискурсу. Окрім контрольних запитань у кінці розділу, спрямованих на (само)перевірку рівня засвоєння студентами теоретичного матеріалу, у текстах підручників з вищої математики часто зустрічаються питання, включені у пояснення теоретичного матеріалу. Саме вони становлять найбільший інтерес в аспекті комунікативно-прагматичного підходу до мови, оскільки виконують не стільки навчальну, скільки комунікативну, діалогізуючу функцію. Тобто відбувається

експліцитна діалогізація монологічного мовлення автора, що наближує змодельовану у дискурсі ситуацію до реального міжособистісного спілкування, до створення ефекту присутності реальних співрозмовників – адресанта й адресата. Зазвичай сам автор далі у тексті дає відповідь на поставлене ним питання, тому функція питальних речень у розповідному тексті – показати інтригу наукового пошуку, збудити пізнавальний інтерес читача, привернути його увагу до твердження, висловленого після питання, заохотити читача до “спільного пошуку рішення чи полеміки з автором”. Наприклад,

We shall generally use the letter x to denote an independent variable. This raises the question: How does one tell whether an occurrence of x denotes a real number or the identity function? The answer is that the notation alone does not tell, but the context and the reader's understanding should [14, 31].

Привертає увагу той факт, що, на відміну від наукових текстів з притаманною їм логічністю, безособовістю, відсутністю емоційності, мовлення автора підручників з вищої математики побудовано таким чином, щоб зробити читача активним учасником, максимально залучити його в процес обговорення. Це, зокрема, виражається у вживанні особових займенників першої і другої особи, вказівках на мисленнєві процеси та емоції автора та читача. Так, у наступному автор говорить з читачем від власного імені, вживаючи займенник першої особи I і звертається безпосередньо до читача як до реального співрозмовника:

I want to say clearly: Mathematics is not formulas, or computations, or even proofs, but ideas. The symbols and pictures are the language. The book and the professor and the computer can join in teaching it. The computer should be non-threatening (like this book and your professor) – you can work at your own pace. Your part is to learn by doing [15, 44].

У наступному прикладі так зване інклюзивне we об’єднує у своїй семантиці як автора, так і читача. Це створює ефект колективного автора повідомлення, яке слід сприймати як єдину позицію обох учасників комунікативного процесу. Адресант повідомлення таким чином піднімає адресата до рівня свого союзника та рівноправного учасника процесу міркувань, а також підкреслює, що розраховує на взаємодію, на зближення читацького сприймання зі своїм власним. Наприклад:

We shall return to the pollution problem in Example 1.1.11 with specific formulas for $c(p)$ and $p(t)$, but first you need to see a few examples of how composite functions are formed and evaluated [16, 6].

На думку Т. В. Яхонтової, залучення читача у ментальний простір автора є дуже важливим для адекватного сприйняття інформації, особливо у галузях точних наук, розуміння яких вимагає великих інтелектуальних зусиль [17, 254].

Висновки з дослідження і перспективи подальших пошуків у даному науковому напрямку. Отже, у дослідженні встановлено, що науково-навчальні тексти з вищої математики реалізуються на перетині науково-дидактичного та математичного дискурсів і поєднують характерні особливості та провідні ознаки обох цих дискурсів. Основне завдання автора підручника з вищої математики полягає у передаванні адресату знань і формуванні у нього професійної компетентності у цій галузі, а мета читача – акумулювати науково-професійну інформацію

(знання) як базу для майбутньої наукової чи професійної діяльності. Перспективу подальших досліджень вбачаємо у розробці типології текстів з метою навчання студентів-математиків англійської мови за професійним спрямуванням.

Література:

1. Басюк Л. М. Дебати в парламентському дискурсі Великої Британії і США: лінгво-прагматичний сапект : автореф. дис. ... канд. філол. наук : 10.02.04. Київ, 2019. 18 с.
2. Боднар О. М. Лінгвістичні особливості німецької фахової мови екології : автореф. дис. ... канд. філол. наук : 10.02.04. Чернівці, 2016. 20 с.
3. Винник О. Ю. Комунікативні стратегії і тактики впливу на адресата в сучасному англійському дискурсі програмування: автореф. дис. ... канд. філол. наук : 10.02.04. Львів, 2012. 20 с.
4. Зайцева М. О. Когнітивно-комунікативні параметри англійського судового дискурсу в діяхронії (кінець XIX - початок XXI століть) : автореф. дис. ... д-ра філол. наук : 10.02.04. Запоріжжя, 2021. 40 с.
5. Кобзєва О. О. Стратегії та тактики судді в американському судовому дискурсі : автореф. дис. ... канд. філол. наук : 10.02.04. Харків, 2017. 20 с.
6. Сологуб Л. В. Комунікативні стратегії фахової соціалізації адресата у науково-дидактичному дискурсі (на матеріалі сучасних англійських підручників з екології) : автореф. дис. ... канд. філол. наук : 10.02.04. Львів, 2015. 20 с.
7. Шкарбан І. Лінгвістичний аспект модальності сучасного англійського математичного дискурсу // Проблеми гуманітарних наук : збірник наукових праць Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. Серія «Філологія», 49, С. 231–236.
8. Колеснікова І. А. Лінгвокогнітивні та комунікативно-прагматичні параметри професійного дискурсу : автореф. дис. ... д-ра філол. наук : 10.02.15. Київ, 2009. 32 с.
9. Дроздова І. П. Наукові основи формування українського професійного мовлення студентів нефілологічних факультетів ВНЗ : монографія. Х.: ХНАМГ, 2010. 320 с.
10. Hoffman L. D., Bradley G. L. Calculus For Business, Economics, and the Social and Life Sciences : textbook. McGraw-Hill, 2010. 806 p.
11. Strang G. Calculus : textbook. Wellesley-Cambridge Press, 2019. 671 p.
12. Hefferon. J. Linear Algebra : textbook. Orthogonal Publishing L3C, 2020. 526 p.
13. Linear Algebra : textbook / Cherney D., Denton T., Thomas R., Waldron A. Davis California, 2013. 436 p.
14. Crowell R.H., Slesnick W.E. Calculus with Analytic Geometry : textbook. Peter G. Doyle, 2008. 662 p.
15. Strang G. Calculus : textbook. Wellesley-Cambridge Press, 2019. 671 p.
16. Erdman J. M. Exercises and Problems in Calculus : textbook. Portland State University, 2013. 364 p.
17. Яхонтова Т. В. Лінгвістична генетика наукової комунікації : монографія. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2009. 420 с.

Vynnyk O. Yu., Solohub L. V. Pragmatic and linguistic features of English textbooks of higher mathematics

Summary. The article offers the text analysis of modern textbooks of linear algebra, calculus, and analytic geometry from the standpoint of a communicative-pragmatic approach to language. The conducted analysis confirms that mathematical science texts combine characteristic features of both mathematical and the so-called scientific and didactic discourse types.

The author of a textbook of higher mathematics is a reputable scholar or/and a lecturer in mathematics, while the reader is a college student, who is studying mathematics within the scope of their syllabus. It is established that the main intention of the author is to accumulate scientific knowledge in the field of higher mathematics and present it in a form, which is best suitable for a certain target readership; the main goal of the reader is to gain knowledge and develop skills necessary for their effective professional socialization.

The study confirms that the main semantic load in the texts on higher mathematics is carried by specific mathematics terminology, as well as the universal mathematical language (i.e. numbers, signs, operations, etc.) and various graphical devices (e.g. tables, formulas, graphs, etc.). The text design is aimed at an informative, consecutive, logical, and systemic presentation of the information in the field of higher mathematics. The author typically follows the conventions of formal written English, widely using clichés and phraseological units, which are specific to the scientific mathematical discourse, in order to rationalize the narration and add accuracy and argumentativeness to his statements.

The research shows that the language of textbooks of higher mathematics is generally characterized by the use of a limited number of grammar tenses and moods. It also points out that in order to make mathematical texts easier to read and comprehend, the author sort of “involves” the reader in the process of discussion, treating him/her as a real interlocutor.

Key words: textbook of higher mathematics, scientific and didactic discourse, mathematical discourse, scientific and educational text, addressee (author), addressee (reader).