

## КОМУНІКАТИВНО-ПРАГМАТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АНГЛОМОВНИХ НАУКОВИХ СТАТЕЙ ГАЛУЗІ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

### COMMUNICATIVE-PRAGMATIC CHARACTERISTICS OF THE ENGLISH-LANGUAGE SCIENTIFIC ARTICLES OF THE BIOMEDICAL ENGINEERING INDUSTRY

Козубська І.Г.,

*orcid.org/0000-0003-0934-6844*

кандидат філологічних наук,

доцент кафедри англійської мови гуманітарного спрямування № 3

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

У статті досліджено та описано комунікативно-прагматичні параметри англомовних наукових статей галузі біомедичної інженерії. Виявлено комунікативно-прагматичне навантаження в таких частинах статті, як анотація, вступ, основна частина, методологія, висновки; виділено мовні клішовані конструкції, що сприяють створенню прагматичного впливу на читача. З'ясовано основні інтенції, які автор реалізує в наукових статтях, а саме: передавання та опис нової інформації, пояснення алгоритму дії того чи іншого явища; переконання читача в достовірності отриманих ним результатів; узагальнення основних положень роботи. Комунікативний простір наукових статей галузі біомедичної інженерії характеризується такими категоріальними ознаками, як фактуальність, нейтральна оцінність, логічність, термінологічність, алгоритмічність, теоретизованість, структурованість, діалогічність. Елементи діалогу простежуються у всіх наукових статтях, оскільки автор бачить у своїх читачах потенційних партнерів, які активно беруть участь в осмисленні інформації. У досліджуваних текстах виділено три основні тематичні підсистеми лексики, що корелюють із такими прагматичними установками наукового тексту, як опис досліджуваного явища, створення метамови опису цього явища та авторське ставлення до нього. Серед прагматичних характеристик проаналізованих статей важливого значення набувають таблиці, графіки, фігури, рисунки, які узагальнюють і класифікують технічні показники та представляють їх в ілюстративній формі, а також посилання автора на праці інших спеціалістів цієї галузі, що слугують безпосереднім доказом компетентності цього дослідження. Зроблено висновок, що комунікативно-прагматична структура англомовних статей галузі біомедичної інженерії – це багатовимірне, об'ємне утворення, створене з метою впливу на адресата відповідно до прийнятих у професійній групі очікувань та стереотипів мислення.

**Ключові слова:** комунікативно-прагматичні характеристики, наукова стаття, біомедична інженерія, авторські інтенції, комунікативна ціль.

The article investigates and describes the communicative-pragmatic parameters of English-language scientific articles in the field of biomedical engineering. The communicative-pragmatic loading in such parts of the article as the abstract, introduction, main part, methodology, conclusions are revealed; linguistic cliché constructions that contribute to creating a pragmatic impact on the reader are selected. The basic intentions that the author implements in scientific articles are clarified, namely: transfer and description of new information, explanation of the algorithm of action of a phenomenon; persuading the reader of the accuracy of his / her results; summarizing the basic provisions of the work. The communicative space of scientific articles in the field of biomedical engineering is characterized by such categorical features as factuality, neutral evaluation, logic, terminology, algorithmicity, theorizing, structuredness, dialogicality. The elements of dialogue are traced in all scientific articles as the author sees in his readers potential partners who are actively involved in making sense of the information. The texts under study identify three main thematic subsystems of vocabulary that correlate with such pragmatic settings of the scientific text as the description of the phenomenon under study, the creation of a meta-description of the phenomenon and the author's relation to it. Among the pragmatic characteristics of the analyzed articles special importance is given to tables, graphs, figures, which summarize and classify technical indicators and present them in illustrative form, as well as the author's references to the works of other specialists in this field, which serve as direct evidence of the competence of this research. It is concluded that the communicative and pragmatic structure of English-language articles in the field of biomedical engineering is a multidimensional formation designed to influence the addressee in accordance with the expectations and stereotypes of thinking adopted in the professional group.

**Key words:** communicative-pragmatic characteristics, scientific article, biomedical engineering, author's intentions, communicative purpose.

**Постановка проблеми.** Будучи порівняно молодою галуззю знань, біомедична інженерія в умовах сучасного швидкоплинного прогресу продукує багато наукових досліджень та відкриттів, результати яких втілюються в монографіях, доповідях, статтях, тезах та інших жанрах науко-

вого мовлення. Ці праці покликані, перш за все, передати отримане автором нове знання читачеві, переконати його в слушності своїх міркувань та висновків, окреслити перспективи подальших наукових розвідок. Саме такі завдання формують комунікативно-прагматичний зміст текстів, що

відіграють важливу роль у процесі комунікації та реалізації важливих завдань сучасної науки.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Комунікативно-прагматичним характеристикам творів різних наукових жанрів останнім часом присвячували свої праці такі лінгвісти, як О.О. Баженова, Ю.С. Єлагіна, Ф.С. Бачевич, О.А. Семенюк, В.Ю. Парашук, Т.Г. Попова, М.А. Руднева, О.О. Крижановська та ін. Зокрема, досліджено комунікативно-прагматичну структуру англomовного наукового тексту та дискурсу, розглянуто прагматичні одиниці наукового тексту взагалі, а також текстів галузі комп'ютерних технологій, металургії, спорту, медицини та інших наук. Проте науковий дискурс у сфері біомедичної інженерії залишився поза увагою лінгвістів, оскільки він є конвенцією медичних, комп'ютерних та інженерних наук, які зазвичай розглядаються кожна окремо. Відсутність опису наукових жанрів галузі біомедичної інженерії з комунікативно-прагматичної точки зору пояснює наш інтерес до нього. Проте в рамках нашого дослідження ми обмежимося лише аналізом наукових статей, оскільки, по-перше, цей жанр є центральним у науковому дискурсі будь-якої галузі (в тому числі біомедичної) і його комунікативно-прагматичні складові частини різняться від інших наукових жанрів, а, по-друге, об'ємність характеристики всіх наукових жанрів не дає змогу зробити це в межах однієї статті.

**Постановка завдання.** Метою статті є виокремлення істотних комунікативно-прагматичних характеристик англomовних наукових статей галузі біомедичної інженерії.

За матеріал дослідження взято англomовні наукові статті галузі біомедичної інженерії, що були опубліковані в журналі *BioMedicalEngineering Online* та знаходяться у відкритому доступі в мережі Інтернет.

**Виклад основного матеріалу.** Наукова стаття є репрезентативною мовленнєвою дією, комунікативна ціль якої полягає в демонстрації адресантом нової інформації «про певне явище (процес, експеримент, дослідження тощо) з чітким зазначенням методів, спостережень, практичного використання та висновків» [4, с. 184]. Жанри сучасної наукової статті неоднорідні. До традиційних належать:

1) статті, які містять результати оригінальних теоретичних та (або) експериментальних досліджень;

2) оглядові наукові статті. Зокрема, проблемні наукові статті, які можуть мати характер узагальнень, оглядів, бути статтями дискусійного плану,

окреслювати перспективи розвитку (існування) предмета дослідження [4, с. 184].

Комунікативний простір наукових статей галузі біомедичної інженерії характеризується такими категоріальними ознаками: 1) фактуальність; 2) нейтральна оцінність; 3) формалізована логіка презентації фактів; 4) термінологічність; 5) алгоритмічність; 6) теоретизованість; 7) структурованість; 8) планомірний і намірений характер інформативності; 9) компресія текстової інформації шляхом використання таблиць; 10) домінуючі в текстах номінативна та інформативна функції.

Структура наукової статті галузі біомедичної інженерії представлена повідомлювальною, описовою і переконувальною інтенціями, спрямованими на адресата, а також самопрезентацією автора. Для наукової статті характерні мовленнєві акти: репрезентативи, чия ілюктивна сила спрямована на презентацію явищ; експресиви, що реалізують оцінний компонент; констативи, що повідомляють інформацію; директиви, які використовуються для повідомлення про результати дослідження, рідше використовуються вердиктиви, спрямовані на реалізацію експресивної і доказової інтенцій, які дають змогу представити певні встановлення і надати соціальні оцінки явищу. Для тексту цього жанру характерна репрезентація автором набору алгоритмів для реалізації своїх цілей, який реалізує комунікативну функцію інформування [1, с. 12].

Спеціалісти з досвідом роботи в цій сфері дотримуються непорушного закону мовної взаємодії – врахування адресата і його реакцій, бо комуніканти мають справу з передачею складного змісту. Елементи діалогу з'являються у всіх наукових статтях галузі біомедичної інженерії, адже автор бачить у своїх читачах потенційних партнерів, які активно беруть участь в осмисленні інформації. Ступінь експліцитності діалогічності залежить від спрямованості статті.

Комунікативно-прагматичне навантаження пронизує наукові статті, починаючи із заголовку, який повідомляє про основну ідею розділу, та продовжуючи такими частинами, як анотація, вступ, основна частина, методологія, висновки.

Змістом анотації є систематичний опис специфіки всієї роботи, який включає ствердження, постулювання й одночасно виділення найважливіших для явища моментів. Наприклад: *The objective of this study was to develop a strategy to optimize medical health surveillance protocols for administrative employees using video display terminals (VDTs). A total of 2453 medical examinations were analysed for VDT users in various sectors. From these data,*

*using Bayesian statistics we inferred which factors were most relevant to medical diagnosis of the main disorders affecting VDT users. This information was used to build an influence diagram to evaluate the time and monetary costs associated with each diagnostic test and define an optimal protocol strategy based on occupational risks [6, с. 1].*

Анотація в проаналізованих статтях містить та коротко описує всі основні частини статті, а також включає обов'язкові ключові слова. На нашу думку, така її структура допомагає потенційному читачеві швидко досягнути зміст всієї статті та прийняти рішення щодо подальшого її читання.

Другою складовою частиною є вступ, в якому автор використовує різні стратегії, а саме: введення теми дослідження в систему загальних знань, визначення ключових концептів дослідження та формулювання його мети, пояснення причин необхідності дослідження та ін. Примітним є те, що у вступі проаналізованих статей автори, крім вищезазначеної інформації, дають детальний опис історії питання, таким чином вони створюють у читача цілісне уявлення про предмет дослідження та формують підґрунтя для подальшого аналізу. Наведемо приклади інтенцій автора, які можна виділити в цій частині наукової статті:

1) установка предметної ситуації. Наприклад: *Reconstruction of bone tissue caused by trauma or tumor, especially large segments of load-bearing bone tissue reconstruction, still faces great challenges for clinicians. In recent years, bone scaffold has become the most effective treatment for bone defects. Compared with cancellous bone reconstruction, cortical bone reconstruction not only requires good bone inductivity of bone scaffolds to stimulate bone formation and angiogenesis, but also has compress strength matching with cortical bone. As a candidate bone implants material, calcium silicate (wollastonite) bioceramics is known for its excellent biocompatibility [10, с. 1];*

2) опис, спрямований на досягнення автором комунікативної мети, яка полягає в тому, щоб навіювати адресату певне ставлення до явища, що описується. *The CCI (second-generation current conveyor) circuit has been used in different applications. Examples include filters, wideband waveform generator and oscillators and other instrumentation systems which show particular relevance to sensor interfaces. The CCI advantage over corresponding op-amps can be higher voltage gain over a larger signal bandwidth. It can also provide better CMRR in instrumentation amplifiers, but non-ideal impedance at X and Z terminals can limit the CCI performance [5, с. 3];*

3) аргументація використовується автором для обґрунтування причин та висновків дослідження. *The proposed algorithm consists of two components, namely embryo localization in the image and classification of embryo development stage. The detection of embryo location has been successful by using the improved object detection algorithm. First, the rough center of the embryo is identified using Haar-like features. Then, a more accurate location of the embryo is computed by leveraging the radiating lines [8, с. 9];*

4) інтенція представлення власного рішення проблеми покликана впевнити у своїй правоті. Наприклад: *Given the above, this paper presents the original method of outer corneal edge detection on the basis of a series of images from the Corvis ST tonometer. In its assumption, the proposed algorithm does not use approximation methods for the detected contour so that the outer corneal edge retains its individually variable shape. Therefore, special emphasis was put in the presented method on the most precise binarisation of the corneal profile. The method was compared with the known and used edge detectors: Sobel, Roberts and Canny operators [7, с. 5].*

У вступі використовуються такі мовні клішовані конструкції: *in the present study, the presented study deals with, this paper presents, our objective here is to, our ultimate aim is to, this study proposes, the present study contributes* та ін.

Третьою складовою частиною наукової статті є основна частина роботи. У ній автор реалізує такі основні інтенції:

- повідомлення (передавання) інформації: *Inpainting is one of the most commonly used projection completion methods due to its high computational efficiency. It is an interpolation based method for filling the missing information in an image by interpolating the information surrounding it. Inpainting was introduced in signal processing and it has been widely used in MAR in projection domain [9, с. 2];*

- опис (наприклад програми, явища): *Figure 7a shows a block diagram of the implemented sensor interface on CMOS which is connected to LED in H-bridge structure. The H-bridge allows the LED to be switched between forward (LED-ON), reverse (LED-OFF) and sensing phases by controlling the Sf, Sr and St switches, respectively. In order to monitor the increased temperature due to optical stimulation, the LED is switched to the sensor interface path after the forward phase [5, с. 11];*

- пояснення: *The most popular method is the Canny method, which has been modified many times for various applications in medical imaging. The disadvantage of the aforementioned method,*

*in the analysed problem of detecting only the outer corneal border; is the detection of too many edges, including the edges of emerging artefacts – mainly light flares resulting from poor lighting [7, с. 7];*

- вказівка: *It is also worth noting that in the practical analysis of the errors presented, it is important to determine the purpose of the Corvis ST tonometry tests. If it is to show the total dynamic corneal deformation and its speed, analyse its vibrations etc., the outer corneal border in each of the 140 images (constituting the full examination of 1 patient) must be detected correctly [7, с. 7].*

Ці інтенції спрямовані на досягнення кількох комунікативних цілей, які полягають у навчанні та формуванні набору знань, умінь і навичок в адресата.

Особливе значення для сприйняття читача мають посилання автора на праці інших спеціалістів цієї галузі, що слугує безпосереднім доказом компетентності цього дослідження. У проаналізованих статтях посилання вводяться в текст за допомогою таких мовних кліше: *many studies have shown that, Xing described it as, Zhang et al. demonsrated that, previous studies have confirmed, Rogowska et al. also pointed out that, it is also worth paying attention to the study by Kasprzak et al.* та ін.

Для виділення важливих аспектів у роботі та привертання уваги читача автори використовують слова-маркери, наприклад: 1. ***Special attention should be paid to the correctness of corneal contour detection, because the detection of its outer edge is the first and necessary step in determining parametres such as ... [7, с. 3];*** 2. ***It should be emphasised that the accuracy of the obtained parameters depends on the method of outer corneal contour detection [7, с. 4];*** 3. ***However, it is worth noting, that it was a necessary stage without which it would be impossible to examine the dynamic corneal parameters [7, с. 10].***

У наукових статтях галузі «біомедична інженерія» чітко виділяються три основні тематичні підсистеми лексики, що корелюють із трьома основними прагматичними установками наукового тексту: опис самого явища, створення метамови опису цього явища та авторське ставлення до явища, що описується [2, с. 2]. Це – лексика, що належить безпосередньо до предмета викладу і є певною терміносистемою, тобто термінологічна лексика, в якій закріплені назви речовин, інструментів, технологічних процесів (*oscillator, cornea, dual-tree complex wavelet transform, audiometry, strontium*), лексика, що належить до процедури опису відповідного процесу, дії, явища і т.д., яка термінологічна вже не повністю, хоча

і не цілком поліфункціональна (*silicon substrate, implantable probe, outer corneal edge detection, compressive strength*); зрештою, лексика, що служить для умовиводів самого автора і є поліфункціональною (*qualitative and quantitative results showed that, the authors obtained, our achieved results, the outcome has been the, we defined that*).

У текстах наукових статей галузі біомедичної інженерії пояснюється значна кількість таблиць, графіків, фігур, рисунків, які узагальнюють і класифікують технічні показники, щоб представити їх в ілюстративній формі. Зазначимо деякі мовленнєві форми, що вводять їх у текст: *as shown in Table 1, Table 1 lists and compares, Figure 4 shows, Figure 4b depicts, Figure 6a illustrates, Table 2 summarizes, Figure 4 demonstrates, Table 2 highlights that, as visible in Figure 4a* та ін. Наведемо кілька прикладів: 1) ***Table 3 shows that precision is rather low for the third class, which defines the embryo stage as having three stages [8, с. 7];*** 2) ***As evident in Fig. 1c, the surface of the three types of scaffolds manufactured by DIW is smooth without obvious bubbles [10, с. 3].***

Для спеціаліста таблиця має важливе значення, оскільки дає йому змогу наочно провести порівняння, виявити розбіжності і самостійно зробити висновки. При вербальному описі не тільки фіксуються досвідчені дані, але й пояснюються принципи їх групування шляхом порівняння, зіставлення, вказівки на подібність та відмінність [3, с. 108].

Наступним структурним компонентом основної частини роботи є методологія. Комунікативна мета, яку переслідує автор, полягає в інформуванні адресата про моделі свого дослідження.

Основною функцією висновків є логічне завершення описаної теми. По суті, у висновках представлено компресовані нові знання, що становлять корпус основного тексту. Типовими засобами вираження висновків є такі клішовані конструкції: *in this work, we showed; therefore; thus; in conclusion; this results to; to summarize* та ін.

Інтенціями в розділі «Висновки» є повідомлення адресату суті всієї досліджуваної проблеми, аргументативний вплив на адресата, демонстрація можливості подальшого застосування його дослідження. Комунікативною метою автора в цій частині є підбиття підсумків, а також самопрезентація автора [1, с. 16].

Інколи висновки містять не лише вже відомі читачу знання, а й нову інформацію, тобто у висновках такого типу відбувається «нарошування» смислу. Автор не просто констатує досягнуте, але виходить на інший, вищий рівень узагальнення,

оцінюючи здобуте ним знання в контексті цілої науки [3, с. 109]. Наприклад: *The proposed method for detecting the outer corneal edge can be used in the analysis of dynamic parameters of the cornea. It increases the accuracy of measurements and, thus, can be the basis for creating another precise diagnostic tool for patients with eye surface diseases* [7, с. 11].

Результати та висновки пов'язані з такими пізнавально-комунікативними діями: узагальнення основних положень роботи на якісно іншому рівні; акцентування уваги читача на результатах дослідження; формування в адресата уявлення про цілісність тексту і завершеність відображеного в ньому дослідження; визначення цінності роботи та її значення для подальших досліджень. Проілюструємо це твердження кількома прикладами: 1) *Studies have shown that strontium ions and magnesium ions have synergistic effects on the growth and repair of bone tissue. Therefore, this study enhances the biological performance of CSM scaffolds by introducing strontium* [10, с. 11]; 2) *To*

*the best of the authors' knowledge, this is the first study presenting the possibility of using deep learning in the discussed issue. The use of CNN in the studied issue was aimed at presenting an alternative solution, whose advantages can be fully appreciated in studies involving a much larger research group* [7, с. 10].

**Висновки.** Отже, комунікативно-прагматична спрямованість змісту англomовних статей галузі біомедичної інженерії зумовлена комунікативною метою автора, що полягає у спробі переконати реципієнта в правильності отриманих результатів. Для цього автор використовує різні інтенції, що реалізуються в таких складових частинах статей, як анотація, вступ, основна частина, висновки та методологія. Аналіз цих частин засвідчує, що комунікативно-прагматична структура англomовних статей галузі біомедичної інженерії – це багатовимірне, об'ємне утворення, створене з метою впливу на адресата відповідно до прийнятих у професійній групі очікувань та стереотипів мислення.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Елагина Ю.С. Коммуникативно-прагматические характеристики профессионального компьютерного дискурса (на материале англоязычных текстов) : автореф. дис. ... канд. филол. наук : 10.02.04. Самара, 2012. 23 с.
2. Мойсеенко С. Комунікативно-прагматичні особливості наукового тексту. URL: [http://www.kamts1.kpi.ua/sites/default/files/files/moiseienko\\_komunikatyvno.pdf](http://www.kamts1.kpi.ua/sites/default/files/files/moiseienko_komunikatyvno.pdf).
3. Попова Т.Г., Руднева М.А. Коммуникативно-прагматическая организация научно-технического текста. *Вестник РУДН*. 2015. № 2. С. 104–112.
4. Семенюк О.А., Парашук В.Ю. Основы теории мовної комунікації. Київ : Академія, 2010. 240 с.
5. Dehkhoda F., Soltan A., Ponon N., O'Neill A., Jackson A., Degenaar P. A current-mode system to self-measure temperature on implantable optoelectronics. *BioMedEngOnLine*. 2019. 18:117. DOI: 10.1186/s12938-019-0736-0.
6. Gerassis S., Abad A., Taboada J., Saavedra A., Giraldez E. A comparative analysis of health surveillance strategies for administrative video display terminal employees. *BioMedEngOnLine*. 2019. 18:118. DOI: 10.1186/s12938-019-0737-z.
7. Jedzierowska M., Koprowski R., Wilczynski S., Krysik K. A new method for detecting the outer corneal contour in images from an ultra-fast Scheimpflug camera. *BioMedEngOnLine*. 2019. 18:115. DOI: 10.1186/s12938-019-0735-1.
8. Raudonis V., Paulauskaite-Taraseviciene A., Sutiene K., Jonaitis D. Towards the automation of early-stage human embryo development detection. *BioMedEngOnLine*. 2019. 18:120. DOI: 10.1186/s12938-019-0738-y.
9. Us D., Ruotsalainen U., Pursiainen S. Combining dual-tree complex wavelets and multiresolution in iterative CT reconstruction with application to metal artifact reduction. *BioMedEngOnLine*. 2019. 18:116.
10. Wang S., Liu L., Zhou X., Yang D., Shi Z., Hao Y. Effect of strontium-containing on the properties of Mg-doped wollastonite bioceramic scaffolds. *BioMedEngOnLine*. 2019. 18:119. DOI: 10.1186/s12938-019-0739-x.