
Стаття надійшла до редакції 28.07.2017

Перевірено на плагіат 10.10.2017 р.

унікальність – 95.9%

УДК 81'42:808.5

РИТОРИКА НАУКИ: ЗДОБУТКИ І ПЕРСПЕКТИВИ**Крамар Наталія Анатоліївна, kra_nat@ukr.net**

аспірантка

Центр наукових досліджень та викладання іноземних мов НАН України

У статті подано огляд розвитку риторики науки як нової міждисциплінарної галузі з 1970-х рр. до нашого часу. Проаналізовано філософські основи риторики науки, зокрема її зв'язок з постпозитивізмом та релятивізмом. Розглянуто основні методологічні напрямки цієї галузі, зокрема аналіз риторичних фігур та схем; ідентифікація стазисів і топосів; виокремлення риторичних кроків та ходів; аналіз логосу, етосу та патосу у наукових текстах. У статті підкреслюється велике значення концепції про когнітивну основу риторичних фігур для подальшого розвитку риторики науки. Велике значення застосування риторичних засобів у науковому дискурсі продемонстровано шляхом порівняння стилю двох наукових праць (Дж. Ватсона і Фр. Кріка та О. Ейвері), які заклали підвалини молекулярної біології, але мали істотно відмінний рівень визнання у наукових колах через різницю у стилі написання. Розглянуто основні положення критики риторики науки з боку Д. Гаонкара та інших науковців. Обґрунтовано доцільність та важливість застосування риторичної теорії до аналізу наукового дискурсу передусім з метою виявлення когнітивних та оцінних установок, які детермінують хід наукового дослідження окремих науковців або цілих галузей. Аргументовано прикладне значення риторики науки для перекладу спеціальних текстів, популяризації науки та навчання майбутніх науковців академічному письму.

Ключові слова: *риторика науки, науковий дискурс, риторичні фігури, стиль, наукова комунікація.*

РИТОРИКА НАУКИ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ**Крамар Н.А., kra_nat@ukr.net**

аспірантка

*Центр научных исследований и преподавания иностранных языков
НАН Украины*

В статье представлен обзор развития риторики науки как новой междисциплинарной области с 1970-х гг. до нашего времени. Проанализированы

Актуальні проблеми мовознавства© Крамар Н. А., kra_nat@ukr.net

Риторика науки: здобутки і перспективи (Українською)

философские основы риторики науки, в частности ее связь с постпозитивизмом и релятивизмом. Рассмотрены основные методологические направления этой отрасли, такие как анализ риторических фигур и схем; идентификация стазисов и топосов; выделение риторических шагов и ходов; анализ логоса, этоса и пафоса в научных текстах. В статье подчеркивается большое значение концепции о когнитивной основе риторических фигур для дальнейшего развития риторики науки. Большое значение применения риторических средств в научном дискурсе продемонстрировано путем сравнения стиля двух научных работ (Дж. Ватсона и Фр. Крика и О. Эйвери), которые заложили основы молекулярной биологии, но имели существенно различный уровень признания в научных кругах из-за разницы в стиле написания. Рассмотрены основные положения критики риторики науки со стороны Д. Гаонкара и других ученых. Обоснована целесообразность и важность применения риторической теории к анализу научного дискурса, прежде всего с целью выявления когнитивных и оценочных установок, детерминирующих ход научного исследования отдельных ученых или целых отраслей. Аргументировано прикладное значение риторики науки для перевода специальных текстов, популяризации науки и обучения будущих ученых академическому письму.

Ключевые слова: *риторика науки, научный дискурс, риторические фигуры, стиль, научная коммуникация.*

RHETORIC OF SCIENCE: ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS

Kramar N., kra_nat@ukr.net

Postgraduate student

Research and Educational Center of Foreign Languages, the National Academy of Sciences of Ukraine

The article provides an overview of the development of rhetoric of science as a new interdisciplinary field since the 1970's to the present. The philosophical foundations of rhetoric of science, in particular its relation to postpositivism and relativism, are being analysed. The main methodological vectors in this field are considered, such as analysis of rhetorical figures and schemes; identification of stases and topoi; delineation of rhetorical steps and moves; analysis of logos, ethos and pathos in scientific texts. The article emphasizes the importance of the conception of rhetorical figures' cognitive basis for ongoing development of rhetoric of science. The importance of the use of rhetorical means in scientific discourse has been demonstrated via comparison of the style of two scientific works (by J. Watson & Fr. Creek and O. Avery et al.), which laid the foundations of molecular biology, but had a considerably different level of acclaim in the scientific community due to the difference in their writing styles. The main points of the critique of rhetoric of science by D. Gaonkar and other scholars are considered. The relevance and significance of applying

Actual Problems of Linguistics

© **Kramar N.,** kra_nat@ukr.net

Rhetoric of Science: Achievements and Prospects (in Ukrainian)

rhetorical theory to the analysis of scientific discourse is substantiated, with the purpose of identification of cognitive and evaluative presuppositions that determine the course of scientific research of individual scholars or entire fields. It is argued that the rhetoric of science has practical significance for the translation of special texts, the popularization of science, and the training of would-be scientists in academic writing.

Keywords: *rhetoric of science, scientific discourse, rhetorical figures, style, scientific communication.*

Як відомо, риторика, значною мірою дискредитована в епоху Нового Часу через надмірну схоластичність та звуження сфери її інтересу до підрахунку тропів і фігур, переживає масштабне відродження у ХХ ст., інтегруючись з такими галузями, як стилістика, теорія прози та теорія аргументації. Кеннет Берк, Хаїм Перельман, Стівен Тулмін, Маршал Маклюєн – найвідоміші з дослідників, яким риторика завдячує своїм «новим диханням» у наш час. Класичне аристотелівське розуміння риторики як науки про можливі засоби переконання відносно кожного даного предмету з урахуванням ролі аудиторії у породженні висловлювання було відновлене у праці «Трактат про аргументацію: нова риторика» Х. Перельмана та Л. Ольбрехтс-Тутека [Perelman & Tutyca 1958], яка справила величезний вплив на подальші дослідження у галузях аргументації, персвазії та неформальної логіки комунікації. Завдяки цій праці аристотелівське розмежування понять Логосу, Патосу і Етосу та підкреслення основоположного значення аудиторії у формуванні дискурсу вийшли далеко за межі власне риторики та міцно утвердилися у студіях із жанрової варіації, юридичної лінгвістики та академічної комунікації [Freddi, Corte & Schmied 2013, 223].

З 1970-х рр. дослідники почали застосовувати риторичні категорії для аналізу наукового дискурсу, у такий спосіб давши життя новій міждисциплінарній галузі під назвою «риторика науки». Риторичний погляд на науку базується на засновку, що наука – це не точне відображення світу, а лише одна з його репрезентацій, а будь-яка репрезентація передбачає використання риторичних стратегій, свідомо чи несвідомо [Ornatowski 2007, 2].

Актуальність статті зумовлена зростаючим інтересом до риторичної складової наукових праць на тлі глобального філософського переосмислення сутності наукового знання та неусталеною позицією риторики науки у гуманітаристиці, яка передусім виявляється у критиці її доцільності з боку окремих науковців. Мета дослідження – проаналізувати теоретико-методологічну основу риторики науки як нової міждисциплінарної галузі та обґрунтувати її теоретичне та практичне значення. Об'єктом дослідження є науковий дискурс у його взаємозв'язку з риторикою, а предметом – статус

риторики науки у парадигмі гуманітарного знання та подальші перспективи її розвитку.

Розвиток риторики науки можна вважати закономірним наслідком спаду віри у безликість та абсолютну об'єктивність наукового дискурсу у другій половині XX ст. під впливом постпозитивної філософії, зокрема парадигмального підходу Т. Куна та методологічного анархізму П. Феєрабенда. Утвердження ж нової галузі відбулося у кінці 1980-х – на початку 1990-х завдяки працям Алана Гросса, Чарльза Бейзермана, Грега Маєрса, Лоуренса Преллі, Джека Зельцера та ін. У своїй фундаментальній праці 1990 року під назвою «Риторика науки» (*Rhetoric of Science*) А. Гросс виступає проти поширеного уявлення про те, що «сухі факти» самі по собі можуть мати якесь значення: «Тільки твердження мають значення, і в істинності цих тверджень нас треба переконати. Процеси, шляхом яких обираються проблеми та інтерпретуються результати, є у своєму корені риторичними: тільки через переконання (*persuasion*) встановлюються важливість і значення» [Gross 1990, 4]. Виступаючи великою мірою з позицій філософського релятивізму, автор підкреслює, що наукова діяльність опирається всуціль на індуктивний метод, який за визначенням носить лише ймовірнісний характер [Gross 1990, 91], тож ступінь упевненості аудиторії в істинності наукових теорій завжди залежить не стільки від самих емпіричних даних, скільки від способу їх інтерпретації та презентації. А. Гросс демонструє, що науковий дискурс анітрохи не менше за інші види дискурсу покладається на метафору та аналогію для досягнення комунікативного ефекту. Більше того, він відмічає, що велика кількість провідних наукових термінів та понять є імпліцитними чи експліцитними метафорами [Gross 1990, 81], тож значення образного мислення та, відповідно, образної мови у науковій комунікації не піддається сумнівам.

З подачі А. Гросса вжиток риторичних фігур і тропів у наукових працях став одним з основних векторів риторики науки. Проте, на відміну від традиційної риторики, міцно вкоріненої у квінтіліанівське «*Institutio Oratoria*», ці засоби почали розглядатися не тільки в елокутивному та стилістичному, а ще й у когнітивному аспекті. Великою мірою цьому сприяв масштабний лінгвістичний переворот у розумінні метафори, закладений у працях Дж. Лакоффа і М. Джонсона. Ними були продемонстровані центральна роль метафори у процесах мислення та її інтегрованість у наше повсякденне сприйняття та категоризацію світу. Відштовхуючись від цього положення, дослідники у галузі риторики науки стверджують, що не лише метафора (та метонімія, якій також присвятили увагу Дж. Лакофф і М. Джонсон), а й інші риторичні фігури виражають фундаментальні ментальні операції, тож їх слід сприймати не просто як орнамент на ряднині

мови, а як сам матеріал, з якого вона зшита [Fahnestock 2005, xii]. Опираючись на широку палітру наукових творів у різних галузях знання, Жан Фанесток [Fahnestock 2005] та Лія Чеккареллі [Ceccarelli 2001] демонструють, що риторичні фігури – це не просто стильова прикраса, а яскрава мовна репрезентація певних модусів мислення та аргументації, які можуть бути характерні не тільки для певного автора, а й для кожної даної галузі: так, наука про електрику XVIII ст. здебільшого опирається на плоче (різновид повтору) та поліптотон, а молекулярна революція у біології відбувалася під знаком концептуального хіазму.

За такого підходу риторичні фігури слугують вартим ретельного дослідження проявом мисленнєвого чи евіденційного процесу комунікантів: незалежно від того, наскільки усвідомленим та навмисним є вжиток цих засобів у тексті, вони залишаються видимим слідом персвазивних виборів автора [Leach 2009, 72]. На основі таких міркувань Ренді Херріс стверджує, що риторика є когнітивною наукою, оскільки (як він фігурально висловлюється) «фігури діють у звивинах мозку» [Harris 2013]. Утім, він зазначає, що це стосується не тільки фігур, а й риторичних топосів, наративних структур, силогізмів – загалом, усіх тих вербальних та семіотичних ресурсів, які орієнтовані на прийняття та досягнення читачем проголошуваних положень. Спроби класифікації риторичних засобів починаючи з античності вирізнялися своєю неузгодженістю та розмитістю, але когнітивний підхід надає змогу класифікувати їх найбільш структуровано та логічно. Разом з іншими дослідниками з Університету Ватерлоо Р. Херріс розробив онтологію риторичних фігур, яка базується на когнітивних відповідниках (affinities) їх естетичних та персвазивних характеристик, а саме: повтор, симетрія, опозиція, ідентичність, подібність (часткова ідентичність), пропуск, послідовність [Kelly 2010]. Однак започаткований ними проект “The Rhetorical Figure Ontology Project” з того часу суттєво розвинувся, і на даний момент у базу включено 16 категорій: oprіч уже згаданих, виділено контраст, кореляцію, розділення, додавання, частину, позицію, заміну, редукцію та масштаб [The University of Waterloo 2017]. Ідентифікація таких основоположних ментальних процесів, які корелюють з найбільш частотними у даному текстовому масиві риторичними фігурами, може зробити риторичний аналіз більш плідним для опису засадничих когнітивних установок та категоріально-перцептивних характеристик конкретного науковця чи цілої галузі.

Полемізуючи з поширеним поглядом, що науковий стиль письма повинен бути максимально стриманим та буквальним, М. Хеллоран та А. Бредфорд ємко заявляють: «Тропи існують, тому що наука повинна будувати моделі; фігури існують, тому що ці моделі повинні бути пояснені

та опановані» [Halloran 1984, 183]. Окрім того, на їхню думку, такі засоби, як повтор, еліпсис, паралелізм, інверсія, цінні для підігрівання інтересу читача та утримання його уваги до не надто простих для розуміння речей, у той час як надміру суха наукова проза може відвернути аудиторію. Всупереч поширеному уявленню про те, що тропи і фігури є нещирими і навіть маніпулятивними щодо адресата, сучасні дослідники підкреслюють їх значну цінність у донесенні наукових відкриттів до наукової спільноти та суспільства загалом [Leach 2009, 71].

Найбільш яскраво це твердження було продемонстровано на прикладі біологічних праць Дж. Ватсона і Фр. Кріка [Watson&Crick 1953] та О. Ейвері і колег [Avery et al. 1944]. Робота Дж. Ватсона і Фр. Кріка “Molecular structure of nucleic acids: a structure for deoxyribose nucleic acid”, у якій вони описали структуру молекули ДНК, призвела до справжньої революції у молекулярній біології та принесла дослідникам всесвітнє визнання і Нобелівську премію. Робота ж О. Ейвері та колег, на якій великою мірою і базуються Дж. Ватсон і Фр. Крік, містила навіть більш значуще наукове відкриття: вони вперше довели, що саме ДНК є носієм генетичної інформації і заклали підвалини нового розуміння генетики у цілому. Однак їхня робота довгий час залишалась поза увагою наукової спільноти, а запізніле визнання все ж не витримує ніякого порівняння зі славою їх послідовників. На основі ґрунтовного риторичного аналізу обох праць, М. Хеллоран [Halloran 1984] та Р. Мур [Moore 2000] прийшли до висновку, що різниця у стилі їх написання є якщо не єдиною, то принаймні одною з найвагоміших причин цього феномену. О. Ейвері та колеги перевантажили свою статтю технічними термінами, чітко не окреслили важливість своїх результатів та загалом не спромоглись встановити свій риторичний етос. На противагу їм, Дж. Ватсон і Фр. Крік оформили свою статтю у впевненому, іронічному і навіть дещо зухвалому стилі та зробили її максимально доступною для розуміння освіченими читачами-неспеціалістами, у традиціях Галілео Галілея та Чарльза Дарвіна [Moore 2000, 23]. До того ж, всупереч академічним конвенціям, їх стаття була вкрай короткою і містила всього 900 слів (у 8 разів менше, ніж дослідження О. Ейвері та колег). Та найбільш істотним для успіху їх праці дослідники вважають підкреслення значущості їх відкриття та повсюдне використання першої особи для наголошення їх авторитету та агентивності. Отже, історія становлення молекулярної біології демонструє важливу роль переконливого стилю, релевантних риторичних засобів та експліцитних самореференцій для встановлення автором свого наукового авторитету.

Дослідження у галузі риторики науки не обмежуються ідентифікацією риторичних фігур та загальним стилістичним аналізом. Учені також робили

спроби застосовувати до наукового дискурсу теорії топосів [Fahnestock 1986; Prelli 1989] та стазисів [Fahnestock 1988; Prelli 1989; Walsh 2010] як методів риторичної інвенції. Інші автори [Lynch 2011; Wynn 2012] розглядають аргументацію у науці більш далекосяжно, з урахуванням взаємодії авторської перспективи з політичним та історичним контекстом. Відомою стала праця Дж. Свейлза [Swales 1990], у якій він виділяє риторичні кроки (steps) у рамках риторичних ходів (moves) у класичному жанрі наукового дискурсу – науковій статті, а саме: встановлення своєї території, встановлення своєї ніші, захоплення ніші.

Тож риторика у цих дослідженнях мислиться широко, як «способи, у яких мова, а також інші медії використовуються для ефективної репрезентації науки з певними комунікативними цілями» [Freddi, Corte & Schmied 2013, 221]. У цьому відношенні все більше уваги привертає до себе візуальна риторика, оскільки зображення завжди були невід'ємною ознакою наукових досліджень у природничій та технічній сферах; часто вони супроводжують і гуманітарні розвідки для унаочнення авторських концепцій та моделей. Глобальна тенденція до висвітлення основних положень дослідження у PowerPoint презентаціях, як у наукових конференціях різного рангу, так і в бізнес-середовищі, свідчить про зростаючу актуальність зосередження на візуальній формі комунікації як потужному інструменту риторичної персвазії. Осібні розвідки, зібрані у томах *Picturing Knowledge* [Baigrie 1996] та *Representation in Scientific Practice* [Coopmans 2014], виявляють значну варіативність підходів до аналізу візуальних моделей у науковому дискурсі, торкаючись також філософських та історичних проблем, пов'язаних із використанням мистецтва у науці. Під риторичний приціл потрапляють не лише діаграми і графіки, а й такі виключно наукові візуальні об'єкти, як формули та рівняння: так, Томас Сімпсон відмічає, що рівняння Максвелла є не просто візуальною репрезентацією його теорії електромагнітного поля, а й вираженням його когнітивної домінанти «від частини до цілого», яка дозволила концептуалізувати електродинаміку у новий спосіб, принципово відмінний від Ньютонівського [Simpson 2015].

Можна виділити два основних напрямки досліджень у галузі риторики науки – це аналіз осібних праць т. зв. «наукових гігантів» (scientific giants), тобто відомих та впливових науковців, та корпусний аналіз текстів невідомих широкому загалу вчених з метою опису загальних тенденцій розвитку наукового дискурсу. Найбільше уваги у рамках першого напрямку було приділено видатним вченим, які вирізнялись своїм екстраординарним стилем письма, зокрема Ч. Дарвіну (М. А.К. Хеллідей, Дж. А. Кемпбелл), І. Ньютону (А. Гросс), Дж.Максвеллу (Т. Сімпсон), еволюційному біологу Ф. Добжанському (Л. Чекареллі), а також відкривачам структури ДНК

Дж. Ватсону і Фр. Кріку (А. Гросс, М. Хеллоран). У рамках другого напрямку у фокусі дослідників знаходиться основний жанр наукового письма – наукова стаття – у таких трьох вимірах, як стиль, презентація та аргументація з урахуванням фактору інтертекстуальності (Дж. Свейлз, Ч. Бейзерман, А. Гросс).

Однак слід зауважити, що попри зростаючу популярність та широкий методологічний спектр, риторика науки досі має дещо контroversійний статус у гуманітарній площині. Досить різко розкритикував її теоретичні основи Діліп Гаонкар, вказуючи на те, що намагання надати риторичі глобального статусу герменевтичного метадискурсу суперечить традиційному розумінню риторики як практичного мистецтва, яке направлене на продукування текстів, а не на інтерпретацію. Він вважає, що термінологія риторики занадто слабка та абстрактна для такої амбітної мети, як критика наукових текстів [Gaonkar 1997]. Закиди Гаонкара породили довгі та масштабні дебати щодо місця риторики у гуманітаристиці: його опоненти критикували невинуватене протиставлення продукування та інтерпретації – категорій, які знаходяться у діалектичній єдності, та зазначали, що розширення сфери прикладання риторики є не наслідком розмиття семантики цього терміна, а свідченням пошуку єдиної призми для розгляду усіх видів текстів незалежно від їх специфіки [Harris 2002; Walsh 2010]. У цьому відношенні важливе міркування М. А. К. Хеллідея про те, що будь-який текст можна розглядати як унікальний семіотичний об'єкт чи подію: у певному сенсі, усі тексти є літературою, оскільки вони включають «різні ранги культурних цінностей – як самі ціннісні системи, так і багато особливих субсистем, які існують як метафори для них» [Halliday, цит. за Webster 2015, 354]. Він також підкреслював, що лінгвістам слід застосовувати єдину теорію та методологію до різновидових та різножанрових текстів, оскільки моделі сконструйовані *ad hoc*, не здатні прояснити їх спільні та відмінні риси в естетичній та функціональній площинах [Halliday, цит. за Webster 2015, 315]. Риторика є однією з тих теоретико-методологічних систем, які можуть бути застосовані до тексту будь-якого типу, у такий спосіб сприяючи глибшому розумінню специфіки аналізованого жанру та дискурсу.

Вийшовши за межі лінгвістики, риторика науки стала невід'ємною частиною загальної філософської спроби переосмислення сутності людського знання, тісно пов'язаної з постструктуралізмом, постмодернізмом та деконструктивізмом [Ornatowski 2007]. Вона допомагає в оцінці важливості наукових відкриттів, точності їх передання у популярних версіях (т. зв. *scientific accommodations*), а також в аналізі аргументації у публічних дебатах, що стосуються етики нових наукових галузей чи проектів (зокрема,

використання ембріональних стоволових клітин, клонування тощо). Проте риторика науки має і важливе прикладне значення, зокрема для перекладу наукових текстів [Ilynska, Ivanova & Senko 2016] та методики навчання академічного письма [Arp 2014]. Сьогодні, коли наука та технології так міцно інтегровані у суспільне життя, науковцям критично важливо уміти презентувати свої відкриття не тільки точно, але й переконливо, роблячи їх доступними для сприйняття якомога ширшим колом читачів. Зазначаючи, що традиційне навчання у точних науках зазвичай не включає креативного та різностороннього підходу до постановки та розв'язання наукових проблем, М. Медден та інші [Madden et al. 2013] обстоюють необхідність введення міждисциплінарної навчальної програми, яка зокрема робитиме акцент на зв'язку мистецтва та науки. Тож ми вбачаємо найбільший потенціал риторики науки саме в освітній сфері, де вона може послужити зрощенню всебічно розвинених студентів та науковців, які творчо підходять як до розв'язання дослідницьких проблем, так і до презентації своїх результатів, за можливості оперуючи, окрім вербального, ще й візуальним каналом сприйняття.

За твердженням Р. Херріса, «наука – це площина, у якій людські мізки (та асоційовані з ними перцептуальні та механічні системи) виробляють найбільш міцні, найбільш обнадійливі та найбільш небезпечні констеляції знань, на які вони тільки здатні» [Harris 2013, 7]. Лінгвістам не слід оминати увагою цю площину, вважаючи її об'єктивнішою за інші, позбавленою від емоцій чи доступною тільки для спеціалістів. Риторичний інструментарій надає можливості для аналізу не лише істинності та валідності наукової аргументації, але й основоположних когнітивних процесів, пресупозицій та оцінних установок, які впливають на хід наукового дослідження та його результати. Виявляючи найбільш ефективні засоби наукової комунікації та медіації наукового знання, вона має значне прикладне значення для популяризації науки, перекладу наукових текстів та педагогіки, зокрема сприяє розробці нових освітніх програм для майбутніх науковців.

References:

1. Arp A. *Rhetoric and science: examining and identifying the rhetorical techniques used by students in a composition classroom* // Honors Program Theses 124, 2014: <http://scholarworks.uni.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1097&context=hpt>
2. Avery O. et al. *Studies on the chemical nature of the substance inducing transformation of pneumococcal types. Induction of transformation by a desoxyribosenucleic acid fraction isolated from pneumococcus type III.* – The Journal of Experimental Medicine, 1944. Vol. 79. Pp. 137-158.
3. Baigrie B. S. *Picturing Knowledge: Historical and Philosophical Problems Concerning the Use of Art in Science.* – Toronto, University of Toronto Press, 1996. 389 p.

Актуальні проблеми мовознавства

© Крамар Н. А., kra_nat@ukr.net

Риторика науки: здобутки і перспективи (Українською)

4. Ceccarelli L. *Shaping Science with Rhetoric: The Cases of Dobzhansky, Schrödinger, and Wilson*. – Chicago, [University of Chicago Press](#), 2001. 192 p.
5. Fahnestock J. *Accommodating science: The rhetorical life of scientific facts*. – Written Communication. 1986. Vol. 3, No. 3. Pp. 275–296.
6. Fahnestock J. & Secor M. *The Stases in Scientific and Literary Argument*. – Written Communication. 1988. Vol. 5, No 4. Pp. 427-443.
7. Freddi M., Korte B. & Schmied J. *Developments and Trends in the Rhetoric of Science*. – European Journal of English Studies. 2013. Vol. 17. No. 3. Pp. 221-234.
8. Gaonkar D. P. *The Idea of Rhetoric in the Rhetoric of Science*. – In *Rhetorical Hermeneutics: Invention and Interpretation in the Age of Science*. / A. G. Gross and W. M. Keith. – Albany, SUNY Press, 1997. – Pp. 25–85.
9. Gross A. *The Rhetoric of Science*. – Cambridge: Harvard University Press, 1990. 248 p.
10. Halloran M. *The birth of molecular biology: An essay in the rhetorical criticism of scientific discourse*. – Rhetoric Review. 1984. Vol. 3, No. 1. Pp. 70-83.
11. Halloran S. M. & Bradford A.N. *Figures of Speech in the Rhetoric of Science and Technology*. In *Essays on Classical Rhetoric and Modern Discourse* / R. Connors, L. Ede & A. Lunsford. – Carbondale: Southern Illinois University Press, 1984. – Pp. 179-192
12. Harris R. *The Rhetoric of Science Meets the Science of Rhetoric*. – Poroi. 2013. Vol. 9, No. 1. Pp. 1-12.
13. Harris R. *Visions and revisions: issues in rhetoric and composition*. Carbondale, Southern Illinois University Press, 2002. – Pp. 163-219.
14. Ilynska L., Ivanova O. & Senko Z. *Rhetoric of Scientific Text Translation*. – Procedia. Social and Behavioral Sciences. 2016. No. 231. P. 84-91.
15. Leach J. *New rhetorics in new sciences: Figuration and knowledge mediation*. In *What is the New Rhetoric?* – Cambridge, Cambridge Scholars Publishing, 2009. Pp. 69-81.
16. Lynch J. *What are stem cells? Definitions at the intersection of science and politics*. – Tuscaloosa, University of Alabama Press, 2011. 184 p.
17. Madden M. E. et al. *Rethinking STEM Education: An Interdisciplinary STEAM Curriculum*. – Procedia Computer Science. December 2013. Vol. 20. P. 541-546.
18. Moore R. *Writing About Biology: How Rhetorical Choices Can Influence the Impact of a Scientific Paper*. – Bioscene. 2000. Vol. 26, No. 1. Pp. 23-25.
19. Ornatowski C. M. *Rhetoric of Science: Oxymoron or Tautology?* The Writing Instructor. 2007.: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ824640.pdf>
20. Perelman Ch. & Olbrechts-Tyteca L. *La nouvelle rhétorique; Traité de l'Argumentation* / Ch. Perelman & L. Olbrechts-Tyteca. – Paris, Presses Universitaires de France, 1958. – 384 p.
21. Prelli L. J. *A Rhetoric of Science: Inventing Scientific Discourse*. – Columbia: U of South Carolina, 1989. 320 p.
22. Simpson T.K. *Maxwell's Mathematical Rhetoric: rethinking the Treatise on Electricity and Magnetism*. – Santa Fe, Green Lion Press, 2010. 351 p.
23. Swales J. *Genre Analysis: English in Academic and Research Settings*. – Cambridge, Cambridge University Press, 1990. 260 p.
24. The University of Waterloo. *The Rhetorical Figure Project*. – The University of Waterloo. 2017: <https://artsresearch.uwaterloo.ca/rhetfig/fignav/>
25. Walsh L. *The common topoi of STEM discourse: An apologia and methodological proposal, with pilot survey*. – Written Communication. 2010. Vol. 27, No. 1. Pp. 120-156.
26. Watson J. D. & Crick Fr. H. *A structure for deoxyribose nucleic acid* / J. D. Watson & Fr. H. Crick. – Nature. 1953. Vol. 171. – Pp. 737–738.
27. Webster J. *The Bloomsbury Companion to M.A.K. Halliday* – Bloomsbury Academic Press, London & New York, 2015. 512 p.
28. Wynn J. *Evolution by the numbers: The origins of mathematical argument in biology*. – Anderson, Parlor Press, 2012. 271 p.