

УДК 004.519.7 (045)

ВПЛИВ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ІСТИННИХ ОПЕРАЦІЙ НА ЗМІСТ РЕЧЕНЬ ПРИРОДНОЇ МОВИ

А. І. Вавіленкова, канд. техн. наук, доц.

Національний авіаційний університет

a_vavilenkova@mail.ru

Запропоновано представляти складні речення природної мови у вигляді атомарних предикатів, функціонально-істинних операцій між якими впливають на відображення змісту речень. Проведено аналіз окремих форм логіко-лінгвістичних моделей текстової інформації та виявлено закономірності утворення семантичних зв'язків між концептами речень природної мови.

Ключові слова: логічні операції, логіко-лінгвістична модель, природна мова, предикат, текстова інформація.

The article considers complex natural language sentence as atomic predicates, and functional-true operations between them effect on representation of content of sentences. The study analyzes certain forms of logic and linguistic models of text information as well as formation of semantic relationships between concepts of natural language sentences.

Keywords: logical operations, logic and linguistic model, natural language, predicate, text information.

Вступ

Основним завданням, що стоїть сьогодні перед розробниками пошукових систем у галузі безпеки, сфері засобів масової інформації та прийняття рішень є підвищення релевантності відповідей на запити користувача під час здійснення інформаційного пошуку. Одним із способів вирішення поставленого завдання є підхід, заснований на перетворенні текстового запиту користувача системи у формальну логіко-лінгвістичну модель [1], здатну відображати зміст запиту.

Такий підхід знайшов підтвердження при здійсненні порівняльного аналізу речень природної мови як основного засобу встановлення класу істинності логічних моделей. Формування логіко-лінгвістичних моделей передбачає здійснення глибокого семантико-синтаксичного аналізу, що дає змогу формалізувати опис речень довільної складності. Саме на простеження закономірностей утворення семантичних зв'язків між концептами речень і спрямований матеріал статті.

Постановка проблеми

Для виявлення текстових збігів та логічних протиріч в електронних документах потрібно сформулювати чіткі умови істинності для речень природної мови і відповідно для логіко-лінгвістичних моделей, якими ці речення описуються. З точки зору когерентної концепції істинності базується на узгодженні речень у певній системі.

Довільне речення вважається істинним, якщо його можна ввести в систему, точну структуру, не порушуючи її внутрішнє не протиріччя. За теорією станів Р. Карнапа висловлювання логічно істинне тоді і лише тоді, коли воно істинне у

всіх п'яти станах, тому логічне визначення істинності висловлювань нерозривно пов'язане з правильністю побудови висловлювань [2].

Оскільки просте речення у формальній логіці — це атомарний предикат, складне речення — складне логічне висловлювання (сукупність атомарних предикатів, поєднаних логічними зв'язками), то на відображення змісту речення у логіко-лінгвістичній моделі, крім її структурних компонент, впливають також функціонально-істинні операції.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Проблема пошуку текстових збігів та логічних протиріч трактується сьогодні науковцями у площині доведення істинності логічних висловлювань.

Головним методом, що використовується для цього є метод резолюцій Дж. Робінсона, що детально описаний у працях Е. Ханта [3] та В. Н. Вагіна [4]. Проте цей метод не є ефективним для доведення істинності логіко-лінгвістичних моделей.

У своїх монографіях Дж. Лайонз [5] та М. В. Нікітін [6] найближче доходять до теми змістовного аналізу речень природної мови, проте у них відсутній формальний апарат, що не дає змогу автоматизувати процес доведення істинності логічних висловлювань та їх тотожності. На основі останніх досліджень в області комп'ютерної лінгвістики [7, 8] можна зробити висновки про те, що тільки об'єднання основ теорії тексту, теоретичних положень структурної лінгвістики та сучасних досягнень у сфері інформаційних технологій дасть змогу створити формальний апарат автоматичного змістовного аналізу текстових документів.

Мета статті — знаходження тавтологій є однією із найважливіших завдань логіки предикатів. Проте, якщо в алгебрі висловлювань, для визначення того, чи формула тавтологією, використовується метод складання таблиць істинності, то в логіці предикатів такого загального методу не існує.

Для дослідження істинності кожна формула підлягає індивідуальному розгляду. Відсутність єдиного методу такого дослідження в логіці предикатів спричинена тим, що значення предикату залежить від вибору значень його предметних змінних, які можна обирати довільним числом способів.

Тому метою статті є формулювання основних принципів відповідності вживання логічних операцій до семантичних зв'язків між концептами, що складає основу створення єдиного методу встановлення класу істинності логічних висловлювань.

Виклад основного матеріалу досліджень

За умовно-істинною теорією описати значення речення — означає визначити умови, за яких воно буде істинне або хибне для тієї ситуації, або стану, який воно має на меті описати. Знання значення речення є знанням умов, за яких воно буде істинне або хибне. Принцип умовно-істинної еквівалентності діє не залежно від фактів, що описуються в конкретних ситуаціях: речення мають однаковий пропозиційний зміст тоді і лише тоді, коли вони мають однакові умови істинності [5]. Теорія умовно-істинної семантики сформульована так, що вона виключає випадки невизначеності в семантичній структурі природних мов, і їх можна одразу ж відкидати з розгляду.

Два предикати L^{S_1} та L^{S_2} , визначені на одних і тих самих множинах P^S , H_p^S , $X_p^S(h)$, $G_p^S(x, h)$, $Y_p^S(x, g, h)$, $Q_p^S(x, g, y, h)$, $Z_p^S(x, g, y, q, h)$, $R_p^S(x, g, y, q, z, h)$ вважаються рівносильними, якщо для довільних аргументів їх значення співпадають, тобто якщо предикати задовольняють одним і тим самим аргументам.

Дві формули логіки предикатів L^{S_1} та L^{S_2} рівносильні, тобто $L^{S_1} \equiv L^{S_2}$, якщо вони рівносильні на довільній області, а також тоді і тільки тоді, коли формули L^{S_1} та L^{S_2} тотожно істинні.

Якщо формули L^{S_1} та L^{S_2} мають одну й ту саму множину вільних змінних, тобто

$$L^{S_1} = L_p^{S_1}(x, g, y, q, z, r, h) = p(x, g, y, q, z, r, h) \text{ і}$$

$$L^{S_2} = L_p^{S_2}(x, g, y, q, z, r, h) = p(x, g, y, q, z, r, h),$$

$$\text{де } p \in P^S, h \in H_p^S, x \in X_p^S(h), g \in G_p^S(x, h),$$

$$y \in Y_p^S(x, g, h), q \in Q_p^S(x, g, y, h),$$

$$z \in Z_p^S(x, g, y, q, h), r \in R_p^S(x, g, y, q, z, h),$$

і рівносильні в даній інтерпретації, тобто $L^{S_1} \equiv L^{S_2}$, то на довільному наборі значень вільних змінних вони приймають однакові значення, тобто одночасно істинні або одночасно хибні.

Наприклад, є деяка інтерпретація з областями P^S , H_p^S , $X_p^S(h)$, $G_p^S(x, h)$, $Y_p^S(x, g, h)$, $Q_p^S(x, g, y, h)$, $Z_p^S(x, g, y, q, h)$, $R_p^S(x, g, y, q, z, h)$ та висловлювання

$$L^{S_1} = L_p^{S_1}(x, g, y, q, z, r, h) = p(x, g, y, q, z, r, h)$$

та

$$L^{S_2} = \neg L_p^{S_2}(x, g, y, q, z, r, h) = \neg p(x, g, y, q, z, r, h).$$

Тоді клас істинності логіко-лінгвістичних моделей можна буде визначити для кожної окремої форми логіко-лінгвістичної моделі залежно від концептів, що входять до її складу.

Існує гіпотеза «правило на правило», згідно з якою між граматичною структурою речення та логічною формою існує повна відповідність. Тобто для аналізу пропозиційного змісту будуть використовуватися традиційні поняття, що стосуються граматичної структури речень природної мови [9]. А те, які операції логіки предикатів будуть використовуватися в логіко-лінгвістичних моделях, залежить від типів речень природної мови.

Кожне правило граматики пов'язане з семантичним правилом, що приписує інтерпретацію для складного виразу, який утворюється шляхом цього ж конкретного граматичного правила. Операції, за допомогою яких складні пропозиції утворюються з простих, є функціонально-істинними. Це означає, що істинне значення складної пропозиції повністю визначається виходячи з істинних значень пропозицій, які його утворюють, а також специфічного ефекту кожної операції.

Нехай предикатні вирази $L^{S(1)}$ і $L^{S(2)}$ описують частини речення S природної мови, що виражають закінчений зміст:

$$L^{S(1)} = L_{p^{(1)}}^{S(1)}(x^{(1)}, g^{(1)}, y^{(1)}, q^{(1)}, z^{(1)}, r^{(1)}, h^{(1)}),$$

$$L^{S(2)} = L_{p^{(2)}}^{S(2)}(x^{(2)}, g^{(2)}, y^{(2)}, q^{(2)}, z^{(2)}, r^{(2)}, h^{(2)}).$$

Операція кон'юнкції

Операція кон'юнкції утворює складну пропозицію ($L^{S(1)} \& L^{S(2)}$), яка є істинною тоді і лише тоді, коли обидві її частини істинні.

Ця операція характерна для простих речень з однорідними членами та для складносурядних речень природної мови [10].

При порівнянні логіко-лінгвістичних моделей речень природної мови з присутньою у них операцією кон'юнкції необхідно враховувати такі нюанси.

1. Між ситуаціями, які описуються пропозиціями-компонентами, є темпоральний або каузальний зв'язок унаслідок чого важливим є порядок вживання речень, тобто вживання сполучника «і» в реченнях природної мови, не означає, що $(L^{S(1)} \& L^{S(2)})$ не має ті самі значення істинності, що й $(L^{S(2)} \& L^{S(1)})$.

Тобто різні за змістом речення природної мови описуються різними логіко-лінгвістичними моделями.

Наприклад, речення «Вчений не доповідався на конференції і не зміг захистити дисертацію» та «Вчений не зміг захистити дисертацію і не доповідався на конференції».

Логіко-лінгвістична модель першого речення:

$$L(S) = L^{S(1)} \rightarrow L^{S(2)} = \neg p'(x', 0, y', 0, 0, 0, 0) \rightarrow \neg p''(x'', 0, y'', 0, 0, 0, 0),$$

доповідався (вчений, 0, конференції, 0, 0, 0, 0) → зміг захистити (вчений, 0, дисертацію, 0, 0, 0, 0).

Логіко-лінгвістична модель другого речення:

$$L(S) = L^{S(1)} \& L^{S(2)} = \neg p''(x'', 0, y'', 0, 0, 0, 0) \& \neg p'(x', 0, y', 0, 0, 0, 0),$$

зміг захистити (вчений, 0, дисертацію, 0, 0, 0, 0) &

доповідався (вчений, 0, конференції, 0, 0, 0, 0).

Ці моделі, як і речення природної мови, не є тавтологіями і повинні використовуватися за різних обставин. Сполучник «і» у першому реченні вживається в значенні «і тому», а в другому реченні — «разом з цим». Таким чином, у першому реченні сполучник «і» не еквівалентний показнику пропозиційної кон'юнкції, оскільки $(L^{S(1)} \& L^{S(2)})$ не має ті ж значення істинності, що й $(L^{S(2)} \& L^{S(1)})$.

2. Сполучник «і» може використовуватися в реченнях природної мови в значенні «проте» та «хоча». У цьому випадку теж не можна говорити про нейтральний показник кон'юнкції пропозиційного змісту.

3. Тобто речення «Вчений не доповідався на конференції і не зміг захистити дисертацію» та «Вчений не зміг захистити дисертацію і не доповідався на конференції» з різною інтерпретацією сполучника «і» матимуть різне пропозиційне значення, а відповідно і зміст.

Аналогічна ситуація і для складносурядних речень. Наприклад, речення «Вчений опублікував понад 100 наукових статей — і експерти не призначили премію» та «Експерти не призначили премію — і вчений опублікував понад 100 наукових статей».

Логіко-лінгвістична модель першого речення:

$$L(S) = L^{S(1)} \& L^{S(2)} = p'(x', g', y', q', 0, 0, h') \& \neg p''(x'', 0, y'', 0, 0, 0, 0),$$

Опублікував (вчений, 0, статей, наукових, 0, 0, понад 100) & призначили (експерти, 0, премію, 0, 0, 0, 0).

Логіко-лінгвістична модель другого речення:

$$L(S) = L^{S(2)} \rightarrow L^{S(1)} = \neg p''(x'', 0, y'', 0, 0, 0, 0) \rightarrow p'(x', g', y', q', 0, 0, h'),$$

призначили (експерти, 0, премію, 0, 0, 0, 0) → опублікував (вчений, 0, статей, наукових, 0, 0, понад 100).

Отже, речення різні за змістом і мають різні логіко-лінгвістичні моделі.

Операція диз'юнкції

Операція диз'юнкції утворює складну пропозицію $(L^{S(1)} \vee L^{S(2)})$, яка є істинною тоді і тільки тоді, коли або $L^{S(1)}$ істинна, або $L^{S(2)}$ істинна, або істинні і $L^{S(1)}$, і $L^{S(2)}$. Розрізняють інклюзивну та ексклюзивну диз'юнкцію. Залежно від того, який тип диз'юнкції вжито в реченнях природної мови, їх можна вважати еквівалентними чи навпаки. При інклюзивній та ексклюзивній диз'юнкції речення природної мови будуть представлені у вигляді логіко-лінгвістичних моделей, що відрізнятимуться логічними операціями.

1. *Інклюзивна диз'юнкція* $(L^{S(1)} \vee L^{S(2)})$ істинна не тільки тоді, коли один із членів диз'юнкції або $L^{S(1)}$, або $L^{S(2)}$ істинний, а інший хибний, проте і тоді, коли як $L^{S(1)}$, так і $L^{S(2)}$ істинні.

Наприклад, речення «Студенти, що не прийшли вчасно або не виконали завдання, не будуть допущені до екзамену» трактується як таке, що не лише студенти, які не виконали одну із цих умов, але і студенти, які не виконали обидві умови, не будуть допущені до екзамену.

Логіко-лінгвістична модель для цього речення буде мати вигляд:

$$L(S) = (L_1^{S(1)} \& L_2^{S(1)}) \& L^{S(2)} =$$

$$= (\neg p'(x', 0, 0, 0, 0, 0, h') \&$$

$$\neg p'(x', 0, y', 0, 0, 0, 0)) \& \neg p''(x'', 0, y'', 0, 0, 0, 0),$$

(прийшли (студенти, 0, 0, 0, 0, вчасно) &

виконали (студенти, 0, завдання, 0, 0, 0, 0)) &

будуть допущені (студенти, 0, екзамену, 0, 0, 0, 0).

2. Ексклюзивна диз'юнкція істинна лише тоді, коли або $L^{S(1)}$ істинно і $L^{S(2)}$ хибне, або $L^{S(2)}$ істинно і $L^{S(1)}$ хибне. Тобто виключається можливість одночасної істинності $L^{S(1)}$ і $L^{S(2)}$.

На відміну від інклюзивної диз'юнкції, речення «Студенти, що не прийшли вчасно або не виконали завдання, не будуть допущені до екзамену» трактується як таке, що до екзамену не будуть допущені студенти, що не виконали одну із умов і не обов'язково студенти, які не виконали обидві умови.

Тоді логіко-лінгвістична модель для цього речення буде мати вигляд:

$$\begin{aligned} L(S) &= (L_1^{S(1)} \vee L_2^{S(1)}) \& L^{S(2)} = \\ &= (\neg p'(x', 0, 0, 0, 0, h') \vee \\ &\neg p'(x', 0, y', 0, 0, 0, 0)) \& \neg p''(x', 0, y'', 0, 0, 0, 0), \\ &(\text{прийшли(студенти, } 0, 0, 0, 0, 0, \text{вчасно)}) \vee \\ &\text{виконали(студенти, } 0, \text{завдання, } 0, 0, 0, 0) \& \\ &\text{будуть допущені(студенти, } 0, \text{екзамену, } 0, 0, 0, 0). \end{aligned}$$

Таким чином, при інклюзивній та ексклюзивній диз'юнкції речення природної мови будуть представлені у вигляді логіко-лінгвістичних моделей, що відрізнятимуться логічними операціями.

Операція імплікації

Операція імплікації утворює складну пропозицію $(L^{S(1)} \rightarrow L^{S(2)})$, яка є істинною лише тоді, коли і $L^{S(1)}$, і $L^{S(2)}$ істинні. За допомогою імплікації передаються складнопідрядні речення природної мови з підрядними з'ясувальними та з підрядними обставинними.

Наприклад, речення «Вчені дуже засмутилися, що не отримали премію за багаторічну роботу».

Логіко-лінгвістична модель для цього речення буде мати вигляд:

$$L(S) = L^{S(1)} \rightarrow L^{S(2)} = \neg p'(x', 0, y', 0, z', r', 0) \rightarrow \neg p''(x', 0, 0, 0, 0, 0, h''),$$

отримали(вчені, 0, премію, 0, роботу, багаторічну, 0) \rightarrow засмутилися(вчені, 0, 0, 0, 0, 0, дуже).

1. Пропозиція $(L^{S(1)} \rightarrow L^{S(2)})$ істинна не лише тоді, коли $L^{S(1)}$ і $L^{S(2)}$ мають одне і те саме значення істинності (обидва істинні або обидва хибні), але й також коли $L^{S(1)}$ хибне, а $L^{S(2)}$ істинне. Тобто «вчені не отримали премію за багаторічну роботу», але могли не засмутитися.

2. У більшості випадків такі ситуації парадоксальні. Сам факт, що довільна хибна пропозиція імпліціює кожен істинну пропозицію, розглядається як один із парадоксів імплікації

3. Особливістю імплікації є те, що істинне значення $(L^{S(1)} \rightarrow L^{S(2)})$ імпліціює, подібно значенню $(L^{S(1)} \& L^{S(2)})$ повністю незалежно від довільного каузального зв'язку між ситуаціями, описаними пропозиціями-компонентами.

Наприклад, речення «Якщо експерти запропонували нову модель оцінки, то вчені не отримали премію за багаторічну роботу».

Логіко-лінгвістична модель для цього речення буде мати вигляд:

$$L(S) = L^{S(1)} \rightarrow L^{S(2)} = p'(x', 0, y', q', z', 0, 0) \rightarrow \neg p''(x'', 0, y'', 0, z'', r'', 0),$$

Запропонували(експерти, 0, модель, нову, оцінки, 0, 0) \rightarrow отримали(вчені, 0, премію, 0, роботу, багаторічну, 0).

Пропозиція, виражена у цьому реченні буде істинною (не залежно від того, чи «запропонували експерти нову модель оцінки»), якщо «вчені не отримують премію за багаторічну роботу».

Тобто на функціонально-істинне значення імплікації не впливає відсутність причинно-наслідкового зв'язку між ситуаціями, позначеними двома пропозиціями-компонентами $L^{S(1)}$ та $L^{S(2)}$.

Операція заперечення

Операція заперечення утворює складну пропозицію $\neg L^{S(1)}$ із простої пропозиції $L^{S(1)}$ і визначається таким чином, що пропозиція $L^{S(1)}$ є істинною тоді і лише тоді, коли $\neg L^{S(1)}$ є хибною, і $L^{S(1)}$ хибна, коли $\neg L^{S(1)}$ істинна.

Часто вживається рекурсивне заперечення, тобто заперечення $\neg L^{S(1)}$ дає $L^{S(1)}$, що еквівалентно, так як подвійне заперечення дає ствердження. Логічний опис заперечення співвідноситься зі значенням заперечних речень природної мови. Речення природної мови, що містять пропозиції протилежної полярності, мають однакову структуру, але заперечення предиката еквівалентно запереченню пропозиції.

Існує такий вид предикатного заперечення, який не еквівалентний усій пропозиції. Наприклад, речення «Викладач не адекватний» та «Викладач неадекватний».

Логіко-лінгвістичні моделі даних речень будуть мати вигляд:

$$L(S) = L^{S(1)} = \neg p(x, 0, 0, 0, 0, 0, 0),$$

не адекватний(викладач, 0, 0, 0, 0, 0, 0),

$$L(S) = L^{S(1)} = p_1(x_1, 0, 0, 0, 0, 0, 0),$$

Неадекватний(викладач, 0, 0, 0, 0, 0, 0).

Пропозиція є контрарною до іншої, якщо вони обидві не можуть бути істинними, однак обидві можуть бути хибними. Тому перша пропозиція є контрарною по відношенню до пропозиції «Викладач адекватний».

До складу речень природної мови можуть входити заперечні іменні вирази. Наприклад, речення «Не бюджет платити за навчання повністю» та «Бюджет не платити за навчання повністю».

Логіко-лінгвістичні моделі даних речень будуть мати вигляд:

$$L(S) = L^{S(1)} = p(-x, 0, y, 0, 0, 0, h),$$

Платити (не бюджет, 0, навчання, 0, 0, 0, повністю).

$$L(S) = L^{S(1)} = \neg p(x, 0, y, 0, 0, 0, h),$$

платити (бюджет, 0, навчання, 0, 0, 0, повністю).

Саме заперечення такого типу, як і предикатне заперечення, впливає на пропозиційний зміст речення та носить функціонально-істинний характер.

Заперечення може застосовуватися як до простого $\neg L^{S(1)}$, так і до складного речення природної мови $\neg(L^{S(1)} \rightarrow L^{S(2)})$, тому існує суттєва різниця між виразами $\neg(L^{S(1)} \rightarrow L^{S(2)})$ і $(\neg L^{S(1)} \rightarrow L^{S(2)})$.

Наприклад, речення «Студент не виконав домашнє завдання, тому що святкував день народження» та «Студент не виконав домашнє завдання, не тому що святкував день народження».

Логіко-лінгвістичні моделі для таких складнопідрядних причинно-наслідкових речень будуть мати вигляд:

$$L(S) = L^{S(1)} \rightarrow L^{S(2)} = \neg p'(x', 0, y', q', 0, 0, 0) \rightarrow p''(x', 0, y'', 0, z'', 0, 0),$$

виконав (студент, 0, завдання, домашнє, 0, 0, 0) \rightarrow святкував (студент, 0, день, 0, народження, 0, 0).

$$L(S) = L^{S(1)} \rightarrow L^{S(2)} = \neg p'(x', 0, y', q', 0, 0, 0) \rightarrow \neg(p''(x', 0, y'', 0, z'', 0, 0)),$$

виконав (студент, 0, завдання, домашнє, 0, 0, 0) \rightarrow (святкував (студент, 0, день, 0, народження, 0, 0)).

У першому випадку заперечення відноситься до пропозиційного змісту головного речення, у другому — до складної пропозиції в цілому.

Отже, з вище наведених прикладів видно, що значення речення вичерпується його пропозиційним змістом і може бути експліційоване за допомогою умов істинності.

Висновок

У статті проведено аналіз істинності логічних висловлювань та визначено формальні умови, за яких два атомарних предикати можна вважати тотожними. Операції, за допомогою яких складні пропозиції утворюються з простих, є функціонально-істинними і безпосередньо впливають на відображення у логіко-лінгвістичній моделі змісту речення природної мови.

Для кожної функціонально-істинної операції визначено умови, коли логічна операція не вірно інтерпретує семантичні зв'язки, що продемонстровано на прикладах. Для кожної функціонально-істинної операції характерна певна окрема форма логіко-лінгвістичної моделі. Формулювання основних принципів відповідності вживання логічних операцій до семантичних зв'язків між концептами дає змогу сформулювати умови тотожності речень природної мови з метою подальшого їх порівняння за змістом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вавіленкова А. І. Виявлення логічних протиріч у текстовій інформації / А. І. Вавіленкова // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний університет». Серія «Інформатика та моделювання»: зб. наук. праць. — Харків: НТУ «ХП», 2012. — № 38. — С. 32–37.
2. Апресян Ю. Д. Лексическая семантика: у 2-х т. — Т. 1 / Ю. Д. Апресян. — М.: «Восточная литература», 1995. — 422 с.
3. Хант Э. Искусственный интеллект / Э. Хант. — М.: Мир, 1978. — 560 с.
4. Вагин В. Н. Дедукция и обобщение в системе принятия решений / В. Н. Вагин. — М.: Наука, 1988. — 384 с.
5. Лайонз Дж. Лингвистическая семантика. монография / Дж. Лайонз. — М.: Языки славянской культуры, 2003. — 400 с.
6. Никитин М. В. Курс лингвистической семантики / М. В. Никитин. — СПб.: Из-во РГПУ им. Герцена, 2007. — 819 с.
7. Широков В. А. Семантичні стани мовних одиниць та їх застосування в когнітивній лексикографії / В. А. Широков // Мовознавство. — 2005. — № 3–4.
8. Кобозева И. М. Лингвистическая семантика / И. М. Кобозева. — М.: Эдитореал УРСС, 2000. — 352 с.
9. Греймас А.-Ж. Структурная семантика. Поиск метода / А.-Ж. Греймас. — М.: Академический проект, 2004. — 368 с.
10. Vavilenkova A. I. The formal model of knowledge retrieval and processing / A. I. Vavilenkova // Black Sea Scientific journal of academic research. — 2014. — V. 16. — P. 115–119.

Стаття надійшла до редакції 29.02.2016