

RU

Отрицание немецких полярных слов и выражений в автоматизированном анализе тональности текста

Глушак В. М.

Аннотация. Целью исследования является описание различных групп языковых средств отрицания в немецком языке и особенностей их функционирования при анализе тональности текстов в рамках автоматизированной обработки естественного языка (NLP). В научном анализе делается акцент на способности отрицаний модифицировать полярные слова и выражения, т. е. менять их коннотацию в рамках высказывания. Научная новизна исследования определяется тем, что в нем впервые системно представлена синтактико-морфологическая связь между определенными группами языковых единиц отрицания и полярными словами, которую необходимо учитывать в NLP при анализе тональности немецких текстов, основанном на лексико-грамматических правилах. В результате все немецкие языковые средства отрицания были распределены на группы в зависимости от протяженности их воздействия на полярные слова в предложении: модификация тональности только непосредственно рядом стоящего полярного элемента или способность взаимодействовать с членами высказывания, расположенными на удалении нескольких токенов. Для автоматического анализа тональности немецких текстов необходимо на этапе разметки лексикона маркировать морфологические и синтаксические признаки, отражающие особенности как выделенных групп отрицаний, так и полярных слов и выражений.

EN

Negation of German polar words and expressions in automated analysis of text tonality

Glushak V. M.

Abstract. The aim of the study is to describe various groups of negative words in the German language and the features of their functioning in text tonality analysis in the framework of automated natural language processing (NLP). Scientific analysis focuses on the ability of negative words to modify polar words and expressions, i.e., to change their connotation within an utterance. The study is novel in that it is the first to present in a systematic manner the syntactic-morphological relationship between certain groups of linguistic units of negation and polar words, which must be taken into account in NLP when carrying out sentiment analysis of German texts based on lexico-grammatical rules. As a result, all German language means of negation were divided into groups depending on the extent of their impact on the polar words in the sentence: tonality modification for only the adjoining polar element or the ability to interact with the parts of an utterance that are located at a distance of several tokens. For automatic tonality analysis of German texts, it is necessary to mark the morphological and syntactic features reflecting the peculiarities of both the selected groups of negation words and polar words and expressions at the stage of feature extraction.

Введение

Отрицание представляет собой одно из центральных явлений в рамках актуального направления обработки естественного языка (англ. *Natural Language Processing* или *NLP*). Слова и выражения отрицания являются основными средствами изменения полярности слов при анализе тональности лиц и объектов в тексте. Анализ тональности, или sentiment-анализ (от англ. *sentiment analysis*), представляет собой процесс выявления коннотаций, заложенных автором в созданный им текст. Коннотированные слова и фразы называются полярными, т. е. они принадлежат к позитивному (*) или негативному (∩) полюсу оценки. При этом целью sentiment-анализа в компьютерной лингвистике определяется преимущественно целый текст, общая тональность которого зависит от арифметической оценки преобладания конкретной тональности (Майорова, 2020; Чернышев, 2018). Некоторые исследователи считают целесообразным проводить анализ тональности отдельных

фраз текста, так как в одном документе могут содержаться предложения с негативными и позитивными оценками, порой взаимоисключающими друг друга (Баркович, 2023).

Автоматический анализ тональности текстов или отдельных высказываний является составной частью сферы извлечения и обработки данных (Siegel, Alexa, 2020). В NLP такой анализ осуществляется на основе либо размеченного лексикона и грамматических правил (Klenner, Fahrni, Petrakis, 2009), либо машинного обучения (Socher, Perelygin, Wu et al., 2013). В машинном обучении отрицания осваиваются без знания их семантических особенностей и области взаимодействия (score) с другими токенами высказывания. Такой метод дает худшие результаты модификации полярных выражений по сравнению с подходом, базирующимся на лексиконе и грамматических правилах (Haas, Versley, 2015; Wiegand, Balahur, Roth et al., 2010).

Проблемы анализа тональности текста обращают на себя внимание также в отечественной компьютерной лингвистике. Исследователи занимаются разработкой методов сентимент-анализа, основанных как на словарях с маркировкой тональности слов, так и на языковых правилах определения тональности высказываний (Корней, 2021; Парамонов, Полетаев, Петряков, 2021; Полетаев, Парамонов, 2022; Тутубалина, Иванов, Загулова и др., 2015). Кроме того, активно разрабатываются модели сентимент-анализа с применением машинного обучения (Ляликова, Безрядин, 2023).

В настоящей статье представим только те отечественные направления NLP, которые связаны со словарями и языковыми правилами определения тональности. Ввиду несовершенства имеющихся моделей автоматического анализа тональности текста исследователи изучают как лингвистические, так и внелингвистические факторы, которые снижают уровень достоверности полученных результатов (Гималетдинова, Довтаева, 2020; Лукашевич, 2022). Еще одним направлением исследования моделей автоматического сентимент-анализа является изучение семантических сложностей: омонимии, полисемии, имплицитных оценок и контекстного значения слов (Петренко, 2022). Большую область для изучения NLP представляют жанровые особенности текстов, которые подвергаются анализу тональности (Зверева, 2014; Колмогорова, 2019). Нельзя не упомянуть и интерес исследователей к стилистическим аспектам сентимент-анализа: распознавание иронии и сарказма, степень выражения эмоциональной оценки, субъективность суждений и т. п. (Поляева, Ефремова, 2021).

Актуальность предпринятого исследования определяется тем, что в NLP имеется потребность в создании моделей отрицания полярности слов и выражений для более эффективного проведения анализа тональности отдельных высказываний и целых текстов.

Для достижения основной цели исследования предстоит решить следующие задачи: во-первых, дать краткое описание языковых средств отрицания в немецком языке, способных менять полярное значение слов при анализе тональности текста; во-вторых, выделить группы языковых единиц отрицания в зависимости от протяженности области их взаимодействия с полярными словами и выражениями; в-третьих, сформулировать предложения к разметкам полярности слов в датасетах для NLP в связи с результатами, полученными в настоящем исследовании.

Теоретической базой исследования послужили публикации отечественных и зарубежных авторов, в которых проблема отрицания рассматривается в ракурсе когнитивной лингвистики (Баркович, 2023; Майорова, 2020; Чернышев, 2018; Kiritchenko, Mohammad, 2016; Socher, Perelygin, Wu et al., 2013; Wiegand, Balahur, Roth et al., 2010; Wiegand, Wolf, Ruppenhofer, 2018).

Практическая значимость исследования заключается в том, что его результаты помогут адаптировать модели отрицаний естественного языка к процессам информационных технологий, например анализу тональности текстов на немецком языке.

Методика исследования базируется на сочетании комплекса методов: метода компонентного анализа для установления содержательной составляющей слов-отрицаний, структурного метода для изучения синтактико-морфологического взаимоотношения языковых средств отрицания и полярных слов в высказывании, а также метода формализации для упорядочивания различных групп отрицаний и создания их логичной иерархии. Из грамматического справочника Duden (Duden: in 12 Bdn. Berlin: Dudenverlag, 2022. Bd. 4. Die Grammatik. Struktur und Verwendung der deutschen Sprache. Sätze – Wortgruppen – Wörter) были отобраны лексико-грамматические шифтеры, под которыми в компьютерной лингвистике понимаются слова-отрицания, способные менять или ослаблять полярность других элементов высказывания (Polanyi, Zaenen, 2006). Нами было выявлено 8 шифтеров, которые представляют собой служебные слова: отрицательные частицы *nein*, *nicht*, отрицательные наречия *nie*, *niemals*, *kaum*, неопределенное местоимение *kein*, предлоги с отрицательным значением *ohne*, *gegen*. Несмотря на небольшое количество средств отрицания, они играют важную роль в NLP, так как отличаются высокой частотностью употребления в текстах. В литературе отмечается, что в качестве отрицательных шифтеров могут функционировать и знаменательные части речи, семантика которых влияет на полярность других токенов (Wiegand, Wolf, Ruppenhofer, 2018, p. 96). Как правило, это глаголы с семантикой уничтожения, замены, угнетения или ослабления действия, а также их дериваты – причастия, имена существительные и прилагательные, например:

[[Rechte]⁺ **verletzen**], [**Verletzung** der [Rechte]⁺], [**verletzte** [Rechte]⁺]

(*нарушать права*), (*нарушение прав*), (*попранные права*) (здесь и далее перевод выполнен автором статьи. – В. Г.).

В применяемой нами схеме представления моделей взаимодействия средств отрицания с полярными словами и выражениями все высказывание заключается в квадратных скобках. После крайней правой скобки ставится знак (°) или (˘) для обозначения общей коннотации высказывания. Внутри высказывания отдельные полярные слова также заключаются в квадратные скобки и сопровождаются указанием на их коннотацию, а языковые средства отрицания маркируются полужирным шрифтом.

На следующем этапе нашего исследования осуществлялся поиск примеров с шифтерами отрицания в текстовом корпусе немецкого языка *Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache* (<https://www.dwds.de/>). Было отобрано 200 примеров, в которых анализировались синтаксическая позиция и морфологические особенности различных групп шифтеров, благодаря которым выделялись модели взаимодействия средств отрицания с полярными словами и выражениями.

Обсуждение и результаты

Исследование средств отрицания в рамках создания моделей NLP до последнего времени проводилось преимущественно на материале английского языка (Cotik, Roller, Xu et al., 2016; Harabagiu, Hickl, Lacatusu, 2006; Morante, 2010; Sanchez-Graillet, Poesio, 2007), в котором отрицание находится непосредственно перед полярным словом или выражением. Такое положение дел не всегда подходит для NLP применительно к другим языкам. Так, например, в немецком языке слова-отрицания могут находиться как перед, так и после полярного выражения. При этом между полярным словом и отрицанием может стоять в среднем до четырех токенов (Wiegand, Wolf, Ruppenhofer, 2018, p. 98).

Отсутствие учета указанных особенностей немецкого языка может снизить результативность анализа тональности текстов. Это показал проведенный нами анализ модели эмоциональной окраски высказываний, созданной при помощи машинного обучения на основе библиотек TensorFlow и Keras. В качестве набора для обучения и тестирования модели был использован один из наиболее объемных датасетов немецкого языка *Patient Reviews of Doctor's Text Classification* (<https://www.kaggle.com/datasets/thedevastator/german-2021-patient-reviews-and-ratings-of-docto>). Для проверки эффективности работы полученного автоматического анализатора тональности было подобрано 30 предложений с полярными словами и отрицаниями, при этом в каждом высказывании содержалось два или более слов-отрицаний. Правильная тональность была выявлена лишь у 24 предложений. Таким образом, точность анализа составила всего 80%, в то время как после машинного обучения тональность правильно определялась у 93% высказываний. Так, например, машина приписывала следующему предложению негативную тональность, в то время как очевидной является его положительная коннотация:

[Die Schwellung] **verschwand nicht ohne** [Hilfe]* der speziellen Therapie]*.

(Отек исчез не без помощи специальной терапии.)

Перейдем к краткому описанию языковых средств отрицания в немецком языке, способных менять полярное значение слов при анализе тональности текста. Одним из наиболее частотных средств отрицания в немецком языке является отрицательная частица *nein*, выступающая связующим элементом с предыдущим контекстом. Частица играет важную роль в определении тональности текста, однако ее учет в NLP на современном этапе изучения сентимент-анализа пока не представляется возможным, по крайней мере до тех пор, пока не будет разработан алгоритм смыслового взаимодействия между высказываниями. При этом игнорирование *nein* не скажется на анализе полярности вводимого им высказывания, поскольку в высказываниях в зависимости от интенций автора могут присутствовать полярные слова и выражения, а также дополнительные шифтеры, например:

[**Nein**, Timo hat noch **nie** in seinem Leben jemandem [geholfen]*].

(Нет, Тимо еще ни разу в своей жизни никому не помог.)

Другими важными шифтерами изменения полярности слов и выражений в немецком языке являются отрицательные наречия *nie*, *niemals*, *kaum*. Эти языковые средства составляют следующую модель отрицания, для которой характерна связь как с рядом стоящим полярным словом, так и через несколько токенов до предиката. Сравним:

[Die Regierungsbeteiligung einer rechtsextremen Partei sei **niemals** [harmlos]*].

(Участие правой экстремистской партии в правительстве никогда не бывает безобидным.)

[Das Album fand **kaum** [Beachtung]*].

(Альбом почти не пользовался вниманием.)

Während Metallarbeiter regelmäßig für höhere Löhne streiken, [haben die Altenpflegerinnen bislang fast noch **nie** ihre Arbeit [niedergelegt]*].

(В то время как металлурги регулярно бастуют, требуя повышения зарплаты, гериатрические медсестры почти никогда не прекращают работу.)

К представленной модели отрицания полярности относится и неопределенное местоимение *kein*. Однако, в отличие от отрицательных наречий, оно взаимодействует только с полярным словом, функционирующим как предикат:

[Mit solchen Zielen ist noch **kein** Politiker [durchgedrungen]*].

(С такими целями еще не пробился ни один политик.)

Следующую модель отрицания полярных слов и выражений образует отрицательная частица *nicht*. В NLP необходимо учитывать ее место в структуре высказывания. Если полярное слово выполняет синтаксическую функцию дополнения или обстоятельства, то отрицание располагается непосредственно перед ним, например:

[Die Verhandlungen über ein Jamaika-Bündnis dürfen **nicht** [erfolgreich]* sein].

(Переговоры о создании коалиции партий цветов Ямайки будут, скорее всего, безуспешными.)

[Wir haben **nicht** [die Resultate]* erreicht, die wir uns erhofft haben].

(Мы не достигли тех результатов, на которые рассчитывали.)

Если автор высказывания намеревается изменить полярность предиката в форме простого глагольного сказуемого, то отрицательная частица *nicht* занимает последнее место в предложении. В случае если используются сложноподчиненное предложение и сказуемые, представляющие собой сложные временные формы, частица *nicht* ставится непосредственно перед глагольной группой. Сравним:

[Abschiebungen [lösen]⁺ das Problem der Überforderung der Kommunen **nicht**].

(Депортации не решают проблему перегруженности муниципалитетов.)

[Er hat die Aufgabe in der Vorvergangenheit **nicht** [lösen können]⁺].

(Раньше он не мог решить эту задачу.)

Если шифтером является существительное, то зависимое от него полярное слово располагается непосредственно справа и представляет собой генитивный атрибут или предложное дополнение, например:

[Mit dieser Personalie war die **Abschaffung** der [Netzneutralität]⁺ praktisch besiegelt].

(Благодаря этой личности была фактически закреплена отмена сетевого нейтралитета.)

[Ihre Anführer, wie Richard Spencer, kennzeichnet bislang ein eklatanter **Mangel an** [Charisma]⁺].

(Их лидеры, такие как Ричард Спенсер, до сих пор отличаются вопиющим отсутствием харизмы.)

Полярные слова и выражения могут менять свою коннотацию, если перед ними стоит определение в виде прилагательных и причастий:

[Da warnen Linke und Gewerkschaften bereits vor Arbeitsplatzverlusten und **schrumpfenden** [Löhnen]⁺].

(Левые и профсоюзы уже предупреждают о сокращении рабочих мест и падении заработной платы.)

Глаголы, выступающие в качестве шифтеров отрицания, создают семантическую связь с существительными в роли подлежащего и дополнения. При этом оба члена предложения не обязательно располагаются рядом друг с другом. Модификация дополнения происходит в том случае, если предикат выражен глаголом, который требует обязательных предложных и беспредложных дополнений, как в следующих примерах:

[Wenige Minuten später konnte Mikel seinen [Fehler] **wiedergutmachen**]⁺.

(Спустя несколько минут Микель смог исправить свою ошибку.)

[Es **fehlt an** [Vertrauen]⁺ in den wirtschaftlichen Sachverstand der SPD].

(Не хватает доверия к компетентности СДПГ в экономической сфере.)

Если глагол не требует дополнения, то выражаемое им сказуемое модифицирует полярное слово, которое выполняет функцию подлежащего:

[Ohne Zuwanderung wird der [Wohlstand]⁺ **sinken**].

(Без иммиграции благосостояние будет снижаться.)

В случае если в высказывании употребляется несколько шифтеров и полярных слов, необходимо установить порядок приоритетности их взаимодействия. В первую очередь анализируется связь полярного слова с зависимым от него шифтером, который располагается непосредственно слева или справа. Здесь речь идет, как правило, о группе существительного с прилагательным или причастием в качестве определения, а также с генитивным атрибутом и предложным объектом. Далее учитывается отношение именного словосочетания с предикатом, например:

Besonders ärgerlich ist, [dass die Volksinitiativen [die **beträchtlichen** [Erfolge]⁺] der Hansestadt **kleinreden** oder **verwischen**].

(Особенно досадно, что народные инициативы преуменьшают или нивелируют значительные успехи ганзейского города.)

[Minister Rauch **lehnt** [Kürzung von [Sozialleistungen]⁺] für Zugewanderte **ab**]⁺.

(Министр Раух отвергает сокращение социальных пособий для иммигрантов.)

Если отрицается предикат, то необходимо это учитывать еще до того, как будет анализироваться связь предиката с другими токенами в высказывании:

[Ihr **duldet** [das **Verschleudern** der [Staatsgelder]⁺] durch eine leichtsinnige Geldverteilung und [eine **ruinierende** [Lohnpolitik]⁺] **nicht**]⁺.

(Вы не терпите растраты государственных средств легкомысленным разбрасыванием деньгами и губительной политикой оплаты труда.)

Таким образом, в немецком языке различные группы средств отрицания имеют неодинаковую протяженность воздействия на полярные слова и выражения. Одни отрицания способны модифицировать тональность только непосредственно рядом стоящего полярного элемента, другие могут взаимодействовать с членами высказывания, находясь от них на удалении нескольких токенов.

Заключение

Как показал анализ работы автоматического анализатора тональности немецких текстов, эффективность результатов для высказываний с отрицаниями несколько хуже, чем средние показатели для всей модели после машинного обучения. Это объясняется тем, что взятый за основу принцип отрицания в английском языке – модификация полярного слова или выражения посредством располагающегося слева языкового средства отрицания – не применим для немецкого языка из-за его отличающейся синтактико-морфологической структуры предложения.

Для проведения более эффективного анализа тональности немецких текстов необходимо еще на этапе разметки лексикона в датасетах маркировать особые морфологические и синтаксические признаки, которые стоит брать в расчет в сентимент-анализе, базирующемся на гибридной модели машинного обучения с учетом лексикона и грамматических правил. В этой связи мы предлагаем составителям программного кода автоматизированного анализатора тональности немецких текстов некоторые языковые правила, которые необходимо учесть для повышения точности получаемых результатов.

В первую очередь необходимо маркировать принадлежность каждого языкового средства отрицания к определенной группе, а также морфосинтаксические характеристики отрицаний:

Группа 1: negative adverbs (*nie, niemals*), indefinite pronouns (*kein, kaum*).

NEG_1: neg_adv, ind_pron.

Группа 2: negative particle (*nicht*).

NEG_2: neg_part.

Группа 3: negation prepositions (*ohne, gegen*).

NEG_3: neg_prepos.

Группа 4: negation adjectives, negation nouns, negation verbs transitive, negation verbs intransitive.

NEG_4: neg_adj, neg_noun, neg_verb_trans, neg_verb_intrans.

В нашем исследовании было установлено, что группы языковых средств отрицания способны менять полярное значение в зависимости от того, распространяется ли их модифицирующее воздействие на рядом стоящее полярное слово или на член предложения, расположенный на удалении нескольких токенов от отрицания. Мы предлагаем алгоритм взаимодействия средств отрицания в каждой из групп, которым могут воспользоваться разработчики программного кода автоматизированного анализатора тональности немецких текстов:

IF NEG_1, THEN modify predicate/clause.

IF NEG_2 (end of a sentence), THEN modify predicate.

IF NEG_2 (before a token), THEN modify the token.

IF NEG_3, THEN modify the token.

IF NEG_4 (neg_adj), THEN modify the noun.

IF NEG_4 (neg_noun), THEN modify the genitive case.

IF NEG_4 (neg_verb_trans), THEN modify the subject.

IF NEG_4 (neg_verb_intrans), THEN modify an object.

Также перед разработчиками автоматических анализаторов тональности текста стоит задача расширить возможности применяемых в сентимент-анализе токенизаторов, морфологических и синтаксических парсеров, чтобы распознавать все представленные выше категории языковых средств отрицания, релевантные для построения моделей отрицания, а также синтактико-морфологические свойства полярных слов и выражений в немецком языке.

В качестве перспектив дальнейшего исследования заявленной проблематики можно назвать выявление метафорического значения словосочетаний с отрицательным смыслом, а также выражений с иронией и сарказмом, которые способны модифицировать все высказывание с приданием ему негативной коннотации. Кроме того, перспективным представляется изучение взаимосвязи слов-отрицаний со знаменательными частями речи, приставки которых придают полярным словам положительный или отрицательный смысл.

Источники | References

1. Баркович А. А. Сентимент-анализ: лингвистический потенциал регламентации предобработки // Виртуальная коммуникация и социальные сети. 2023. Т. 2. № 3 (7).
2. Гималетдинова Г. К., Довтаева Э. Х. Сентимент-анализ читательского интернет-комментария к политическому тексту // Политическая лингвистика. 2020. № 1 (79).
3. Зверева П. П. Сентимент-анализ текста (на материале печатных текстов газеты "The New York Times" о России и россиянах) // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Лингвистика». 2014. № 5.
4. Колмогорова А. В. Использование текстов жанра «интернет-откровение» в контексте решения задач сентимент-анализа // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия «Лингвистика и межкультурная коммуникация». 2019. № 3.
5. Корней А. О. Методы и алгоритмы аспектного анализа тональности на основе гибридной семантико-статистической модели естественного языка: дисс. ... к. техн. н. Новосибирск, 2021.
6. Лукашевич Н. В. Автоматический анализ тональности текстов: проблемы и методы // Интеллектуальные системы. Теория и приложения. 2022. Т. 26. № 1.
7. Ляликова В. Г., Безрядин М. М. Анализ тональности текста методами машинного обучения // Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики: сб. тр. междунар. науч. конф. (г. Воронеж, 12-14 декабря 2022 г.). Воронеж, 2023.
8. Майорова Е. В. О сентимент-анализе и перспективах его применения // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Серия 6 «Языкознание». 2020. № 4.
9. Парамонов И. В., Полетаев А. Ю., Петряков В. Л. О перспективах анализа тональности русскоязычных текстов на основе синтаксической структуры предложений // Заметки по информатике и математике: сб. науч. ст. Ярославль, 2021. Вып. 13.

10. Петренко К. В. Взаимодействие эмоционально-оценочной тональности с тематикой новостных текстов: тональный словарь как средство классификации текстов // Актуальные проблемы лингвистики и литературоведения: сб. мат. IX (XXIII) междунар. науч.-практ. конф. молодых учёных (г. Томск, 14-16 апреля 2022 г.). Томск, 2022.
11. Полетаев А. Ю., Парамонов И. В. Рекурсивный алгоритм определения тональности предложений на русском языке // Моделирование и анализ информационных систем. 2022. Т. 29. № 2.
12. Поляева Е. В., Ефремова Н. Э. Задача автоматического распознавания сарказма и иронии: сбор и анализ наборов данных для русского языка // Вызовы и тренды мировой лингвистики: тр. и мат. Казанского международного лингвистического саммита: в 2-х т. Казань, 2021. Т. 1.
13. Тутубалина Е. В., Иванов В. В., Загулова М., Мингазов Н., Алимова И., Малых В. Тестирование методов анализа тональности текста, основанных на словарях // Электронные библиотеки. 2015. Т. 18. № 3-4.
14. Чернышев М. В. Классификация тональности мнений для задачи автоматического сентимент-анализа текста // Ученые записки УО «ВГУ им. П. М. Машерова». 2018. Т. 28.
15. Cotik V., Roller R., Xu F., Uszkoreit H., Budde K., Schmidt D. Negation detection in clinical reports written in German // Proceedings of the COLING-Workshop on Building and Evaluating Resources for Biomedical Text Mining (COLING-BioTxtM). Osaka, 2016.
16. Haas M., Versley Y. Subsentential sentiment on a shoestring: A crosslingual analysis of compositional classification // Proceedings of the Human Language Technology Conference of the North American Chapter of the ACL (HLT/NAACL). Denver, 2015.
17. Harabagiu S., Hickl A., Lacatusu F. Negation, contrast and contradiction in text processing // Proceedings of the National Conference on Artificial Intelligence (AAAI). Boston, 2006.
18. Kiritchenko S., Mohammad S. The effect of negators, modals, and degree adverbs on sentiment composition // Proceedings of the Workshop on Computational Approaches to Subjectivity and Sentiment Analysis (WASSA). San Diego, 2016.
19. Klenner M., Fahrni A., Petrakis S. PolArt: A robust tool for sentiment analysis // Proceedings of the Nordic Conference on Computational Linguistics (NoDaLiDa). Odense, 2009.
20. Morante R. Descriptive analysis of negation cues in biomedical texts // Proceedings of the Conference on Language Resources and Evaluation (LREC). Valletta, 2010.
21. Polanyi L., Zaenen A. Contextual valence shifters // Computing Attitude and Affect in Text: Theory and Applications / ed. by J. G. Shanahan, Y. Qu, J. Wiebe. Heidelberg: Springer, 2006.
22. Sanchez-Graillet O., Poesio M. Negation of protein-protein interactions: Analysis and extraction // Bioinformatics. 2007. Vol. 23 (13).
23. Siegel M., Alexa M. Automatische Analyse deutschsprachiger Meinungsäußerungen. Wiesbaden: Springer, 2020.
24. Socher R., Perelygin A., Wu J., Chuang J., Manning C., Ng A., Potts C. Recursive deep models for semantic compositionality over a sentiment treebank // Proceedings of the Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP). Seattle, 2013.
25. Wiegand M., Balahur A., Roth B., Klakow D., Montoyo A. A survey on the role of negation in sentiment analysis // Proceedings of the Workshop on Negation and Speculation in Natural Language Processing. Uppsala, 2010.
26. Wiegand M., Wolf M., Ruppenhofer J. Negation modeling for German polarity classification // Language Technologies for the Challenges of the Digital Age, Lecture Notes in Computer Science / ed. by G. Rehm. Cham: Springer International Publishing, 2018.

Финансирование | Funding



Публикация подготовлена в рамках гранта на реализацию МГИМО МИД России программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».



The reported study was carried out as a part of a grant for the implementation of the strategic academic leadership program “Priority-2030” by the MGIMO University.

Информация об авторах | Author information



Глушак Василий Михайлович¹, д. филол. н., проф.

¹ Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел России



Glushak Vasilii Mikhaylovich¹, Dr

¹ Moscow State Institute of International Relations (University)

¹ glushakvm@mail.ru

Информация о статье | About this article

Дата поступления рукописи (received): 10.08.2023; опубликовано online (published online): 29.09.2023.

Ключевые слова (keywords): средства отрицания; полярные слова; тональность текста; сентимент-анализ; обработка естественного языка; negators; polar words; text tonality; sentiment analysis; natural language processing.