

УДК 004.89

AUTOMATIC EXTRACTION OF IMPLICIT ATTITUDES FROM TEXTS

N. V. Loukachevitch¹, V. A. Karnaukhova¹, N. L. Rusnachenko²

¹*Lomonosov MSU, Moscow*

²*Bauman Moscow Technical University, Moscow*

louk_nat@mail.ru, ssnicker@yandex.ru, kolyarus@yandex.ru

The paper describes the task of automatic extraction of attitudes between the subjects mentioned in the text, as well as their connection with the implicit expression of the author's attitude to these subjects. A vocabulary of sentiment frames RuSentiFrames is presented, in which the basic attitudes associated of Russian predicate words are described.

Keywords: sentiment analysis, sentiment attitudes, sentiment frame, Russian language.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИМПЛИЦИТНЫХ ОЦЕНОК ИЗ ТЕКСТОВ

Н. В. Лукашевич¹, В. А. Карнаухова¹, Н. Л. Русначенко²

¹*МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва*

²*МГТУ имени Н. Э. Баумана, Москва*

louk_nat@mail.ru, ssnicker@yandex.ru, kolyarus@yandex.ru

В статье описана задача автоматического извлечения оценочных отношений между субъектами, упоминаемыми в тексте, а также ее связь с неявным выражением оценочного отношения автора к этим субъектам. Представлен словарь оценочных фреймов RuSentiFrames, в котором для слов-предикатов русского языка зафиксированы основные оценочные отношения, связанные с употреблением этих слов в тексте.

Ключевые слова: анализ тональности, оценочные отношения, оценочные фреймы, русский язык.

1. Введение

Автоматический анализ тональности является одним из активно исследуемых проблем в сфере автоматической обработки текстов. Основными методами в этой задаче являются инженерный подход и подход на основе машинного обучения [2, 10]. Инженерный под-

ход использует словари оценочных слов и выражений, в которых каждому слову поставлен в соответствие вес позитивности или негативности этого слова. Подход на основе машинного обучения использует обучающую выборку, в которой размечены тональности отдельных выражений, предложений или текстов в целом. При этом в качестве представления текста используется представление типа мешок слов или совокупность векторных представлений (embeddings) слов.

Вместе с тем в автоматическом анализе тональности большое значение имеют не только отдельные слова и выражения, но и их объединение в синтаксические структуры, для которых должна выводиться итоговая оценка. В инженерном подходе для этого используются правила, из которых наиболее известными являются правила изменения тональности на противоположную (как в случае отрицания), или усиления тональности (как при использовании конструкции со словом «очень»). В подходе на основе машинного обучения для учета этой проблемы могут использоваться представления в виде биграмм или подходы на основе нейронных сетей, которые могут анализировать последовательности слов в предложении.

В автоматическом анализе тональности есть много трудностей, наиболее известными из которых являются ирония или сарказм. Другим видом сложных случаев анализа тональности являются разнообразные способы выразить неявные оценки. Например, в предложении «Генсек ООН осудил бомбардировку мирных жителей» очевидно, что автор текста относится к генсеку ООН положительно, хотя формально рядом с выражением *Генсек ООН* находятся слова с негативными коннотациями. Из предложения «Президент Ирана Хасан Рухани **осудил бомбардировку** Сирии» можно предположить, что президент Ирана позитивно относится к Сирии, но, как относится автор текста к президенту Ирана, не очень понятно. Видно, что оба типа применяемых методов могут иметь проблемы с выводом таких оценок.

В данной статье рассматривается задача извлечения из текста оценочных отношений между упоминаемыми сущностями, которые часто используются и для выражения имплицитных оценок автора. Также мы опишем структуру нового лингвистического ресурса RuSentiFrames, в котором описываются оценочные фреймы для слов русского языка, назначение которых – использование в распознавании оценочных отношений.

2. Обзор близких работ

В настоящее время для разных языков создано большое количество словарей оценочной лексики, которые представляют из себя список слов и выражений с приписанными оценками их полярности, а также, возможно, оценками силы этих полярностей [3, 16]. Для русского языка также создано и опубликовано несколько словарей такого типа [4, 9, 11]. Для работы с оценочными отношениями нужны специализированные словари, которые описывают тональности, связанные с аргументами слов-предикатов

Предложенный лексикон [13] состоит из блока субъективных слов, служебных слов, модификаторов и модальных операторов. Ядро лексикона составляет SentiFul Database, 10657 слов с размеченной полярностью (полярность оценивалась от 0 до 1) и весами полярности. В соответствии с оценочной теорией (appraisal theory), SentiFul Database была расширена такими типами эмоции, как эффект, суждение и признание.

В блок служебных слов системы вошли:

- реверсивные прилагательные, существительные и глаголы (то есть такие слова, которые меняют полярность слова, к которому они относятся, на противоположную: *ограничивать, прекращать*);
- глаголы распространения полярности: распространяют полярность на свои аргументы;
- глаголы переноса: переносят полярность на аргумент другого типа (например, полярность объекта на полярность субъекта).

В работе Rashkin et al. [15] рассматриваются так называемые фреймы коннотаций [6] для глаголов (connotation frames), в которых записываются предположения о сущностях X и Y , когда они употребляются с глаголом V ($X V Y$): включая, как автор относится к X и как к Y , как X и Y относятся друг к другу, улучшается или ухудшается состояние X и Y после действия V . В целом рассматриваются следующие отношения:

1. Тональности (от автора к сущностям, от читателя к сущностям, между сущностями)
2. Ценность (сущности)
3. Эффект (т.е. влияние, которое оказывается на сущность)
4. Внутреннее состояние (сущности после произведенного действия).

Будучи зафиксированными, таким предположения дают возможность лучше оценивать отношение автора к упоминаемым сущ-

ностям, а также их отношения между собой. В рамках работы 900 наиболее частотных переходных глаголов английского языка были размечены по несколько предложений с помощью краудсорсинга.

Klenner et al. [7, 8] описывают оценочные фреймы для немецких глаголов. Каждый фрейм состоит из совокупности ролей, ассоциированных с глаголом, полярности, а также (положительных или отрицательных) эффектов, связанных с ролями. Также описывается так называемая сигнатура глагола. Сигнатура указывает на фактуальность ролей в зависимости от различных факторов (таких как отрицание, настроение и т. д.). Например, если глагол «verhindern» (затруднять) не отрицается в предложении, то его объект не находится в фактическом состоянии, и его возможная полярность не должна учитываться.

Dang и Wiebe [5] рассматривают события, которые положительно или отрицательно влияют на сущности (goodFor / badFor). Например, *снижение X* плохо для *X*, но *создать X* хорошо для *X*. В этой статье рассматривается вывод тональности, когда тональность выражается по отношению к плохим или хорошим событиям.

Для русского языка в работе [14] авторы представляют достаточно подробную классификацию лексики для задачи определения тональности. В частности, большое внимание уделяется классификации глаголов, которые делятся на восемь классов. Например, «3 и 4 класс – негативные и позитивные глаголы, определяющие тональность объекта независимо от окружения, но в зависимости от его роли (например, глаголы «сдаться» и «проиграть» приписывают негатив субъекту и позитив объекту, а глаголы «обуздать» и «повергнуть», наоборот, приписывают позитив субъекту и негатив объекту)». После распознавания тональности отдельных слов в предложении, для определения тональности предложения применяются ряд правил сочетаемости тональности. Правила представляют собой комбинации различных членов предложения между собой.

Отметим, что в данном подходе [14] не различаются негативные (или позитивные) явления и отношение к ним автора или другого участника ситуации. Например, предложение «Во Франции произошел теракт» упомянуто негативное событие, но это не значит, что есть негативное отношение к Франции, которой, наоборот, была выражена поддержка и соболезнование в подавляющем большинстве новостей, сообщающих о теракте.

В работе [12] создана коллекция аналитических статей в области международной политики, которая размечена оценочными отноше-

ниями между именованными сущностями, упомянутыми в тексте. Были протестированы методы машинного обучения, которые показали низкое качество извлечения отношений. Также были выявлены проблемы с экспертной разметкой, которая показала около 0.55 F-меры, если рассматривать разметку одного эксперта как идеальную, а другую сравнивать с этой идеальной разметкой.

3. Оценочные фреймы для русского языка RuSentiFrames

Для более точного извлечения оценочных позиций, цитируемых или выраженных в текстах авторами, недостаточно иметь словарь оценочной лексики, в котором проставлены только оценки тональности для этого слова. Анализируя слова-предикаты, которые ссылаются на некоторую ситуацию с несколькими участниками, необходимо различать оценочные позиции (мнения) автора, участников ситуации, описываемой словом, последствия ситуации для участников, которые отличаются от субъективных мнений.

Для работы с более точным описанием оценок слов-предикатов создается словарь оценочных фреймов для русского языка RuSentiFrames. Особенностями данного ресурса являются представление в фреймовом виде следующей оценочной информации, ассоциируемой с заданным словом или выражением:

- позитивное или негативное отношение автора к участникам ситуации, выражаемыми словом (слот polarity),
- позитивное или негативное отношение между участниками ситуации, выражаемыми словом (слот polarity),
- ценность одного из участников ситуации для другого участника, например, когда участник A1 преследует другого участника A2, то мы не можем утверждать, позитивно или негативно относится A1 к A2, но в любом случае A2 представляет собой некоторую ценность для A1 (слот value),
- негативные или позитивные последствия для участников ситуации (слот effect),
- внутреннее состояние участников ситуации (слот state).

Слоты представляют информацию о негативной или позитивной тональности. Если тональность может быть любой или нейтральной, то такие слоты в фрейм не вносятся.

В каждом фрейме перечисляются роли участников в ситуации, которые задействованы в фрейме. Роли обозначаются нумерацией A_1 , A_2 и т.д., где A_1 соответствует основному участнику ситуации,

который обычно выражается подлежащим. A_2 соответствует второму участнику ситуации, который выражается дополнением. В фрейме есть отдельный раздел, в котором кратко поясняется, что означает каждая роль этого фрейма.

Явным образом указывается только позитивные или негативные значения. Каждый слот имеет оценки уверенности эксперта. В настоящее время имеется две оценки уверенности 1 (уверен) и 0.7 (по умолчанию).

На первом этапе для каждого слова создавался отдельный фрейм, однако много близких по смыслу слов могут иметь похожие оценочные фреймы. Поэтому сейчас с каждым фреймом связывается совокупность слов и выражений. В отличие от других проектов к фреймам приписываются не только глаголы, но и слова других частей речи, а также важным является описание устойчивых словосочетаний, которые могут иметь другие оценочные фреймы, чем их слова-компоненты. В настоящее время группы слов и словосочетаний, связанные с конкретным оценочным фреймом или похожими оценочными фреймами создаются на основе синонимов, гипонимов и гиперонимов, описанных в тезаурусе русского языка RuТез [1].

Пример фрейма для группы слов со значением «убить» выглядит следующим образом:

- Title: убить

- Comments:

- Variants: Убить, убивать, убийство, лишить жизни, унести жизнь, сразить, сражать, уложить, уносить жизнь, поубивать, умертвить, умерщвлять, умерщвление, умертвлять, искоренить, искоренять, уничтожить, уничтожать, прекратить существование, искоренение, уничтожение .. колоть, заколоть, закалывать, зарубать, зарубить.. Распять, распинать, распятие, вздернуть на виселицу, расстреливать, расстрелять, повесить, вешать, повешение, повесить на виселице, вешать на виселице, расстрел

- Roles:

- A_1 – убийца

- A_2 – убитый

- Frame:

- Polarity (A_1 , A_2 , neg, 1)

- Polarity (A_2 , A_1 , neg, 1)

- Effect (A_2 , -, 1)

- State (A_2 , neg, 1)

- Polarity (author, A_1 , neg, 0.7)

Фрагмент алфавитного словника фреймов виглядит наступним образом:

авианалет – фрейм АТАКОВАТЬ
 авиаудар – фрейм АТАКОВАТЬ
 авиационний налет – фрейм АТАКОВАТЬ
 авиационний удар – фрейм АТАКОВАТЬ
 агрессия – фрейм ВООРУЖЕННАЯ АГРЕССИЯ
 агрессия против – фрейм ВООРУЖЕННАЯ АГРЕССИЯ
 апеллировать – фрейм ЖАЛОВАТЬСЯ
 апелляция – фрейм ЖАЛОВАТЬСЯ
 аплодировать – фрейм ПООЩРИТЬ, ПОХВАЛИТЬ
 арест – фрейм АРЕСТОВАТЬ
 арест по подозрению – фрейм АРЕСТОВАТЬ
 арестовать – фрейм АРЕСТОВАТЬ
 арестовать по подозрению – фрейм АРЕСТОВАТЬ
 арестовывать – фрейм АРЕСТОВАТЬ
 арестовывать по подозрению – фрейм АРЕСТОВАТЬ и т. д.

В настоящее время оценочные фреймы записаны для 4000 слов и выражений русского языка, включая существительные, глаголы, именные и глагольные группы.

4. Эксперимент по оценке качества оценочных фреймов

Для проверки оценочных фреймов, написанных «из головы», и реального распределения тональностей в предложениях, двум экспертам было выдано 50 случайно выбранных слов, для которых уже были написаны фреймы. Слова были выданы вместе с их прописанными ролями, но с незаполненными тональностями. Эксперт должен был выполнить поиск по слову в новостях, отобрать 10 разных предложений, в которые входило слово, и заполнить экземпляр оценочного фрейма по конкретному предложению. Затем оценки, полученные по предложениям, были усреднены. Усредненный результат фрейма был сопоставлен с исходным фреймом. Такой же эксперимент с описанием фреймов по предложениям был выполнен для глаголов, которые часто упоминаются в текстах военной тематики, по материалам публикаций информационного агентства РИА Новости.

В результате сопоставления усредненных фреймов и исходных в нескольких случаях было выявлено присутствие еще одного актанта, который выражает оценочные отношения. Например, для слова *экстрадиция* изначально было описано в фрейме два актанта (*кто*

экстрадирует и *кого экстрадируют*). Но обнаружилось, что в текстах есть еще и третий актант: *куда экстрадируют*, и имеется негативное отношение между высылаемым и местом высылки. В целом, усредненный фрейм по 10 предложениям для слова *экстрадиция* оказался следующим:

Экстрадиция: Усредненный фрейм по предложениям:

A_1 – кто, A_2 – кого, A_3 – куда.

Polarity (A_1 , A_2 , neg, -0.7)

Polarity (A_2 , A_1 , neg, -0,7)

Polarity (A_2 , A_3 , neg, -0.87)

Polarity (A_3 , A_2 , neg, -0.87)

Effect (A_2 , -, 1)

State (A_2 , neg, 1)

Наибольшее расхождение между описанными фреймами и усредненными фреймами было выявлено для слова *понять*. При описании фрейма в RuSentiFrames казалось, что понимание чего-либо – это позитивный процесс, и субъект положительно относится к тому, что он понял. Такая интерпретация привела к следующему фрейму для слова *понять*:

Понять: оценочный фрейм в RuSentiFrames

A_1 – тот, кто понимает, A_2 – то, что понимают/

Polarity (A_1 , A_2 , pos, 0.7)

Effect (A_2 , +, 1)

State (A_1 , pos, 1)

Polarity (author, A_1 , pos, 0.7)

Однако на практике, в новостных текстах усредненный фрейм получился совсем другим:

Понять: Усредненный фрейм по предложениям

Polarity (A_1 , A_2 , neg, -0.6)

Polarity (author, A_1 , pos, 0.34)

Polarity (author, A_2 , neg, -0.77)

Effect (A_1 , -, -0.2)

State (A_1 , neg, -0.31)

По усредненному фрейму мы видим противоположную картину: все выглядит негативным. Это объясняется тем, что в текущих новостях чаще обсуждается что-нибудь плохое, и субъекту, упоминаемому в тексте, приходится понять, что ситуация плохая. Например, для предложения: *Как только садоводы поняли, что как такового урожая не будет, то на импровизированных рынках сразу поднялись цены*, эксперт записывает следующий фрейм:

Понять: фрейм для конкретного предложения

Polarity (A₁, A₂, neg, -1)

Polarity (author, A₁, neg, -0.7)

Polarity (author, A₂, neg, -1)

Effect (A₁, -, -0.7)

State (A₁, neg, -0.7).

т. е. попадание негативной ситуации в актанта фрейма трансформирует все связанные с фреймом тональности. Таким образом, необходимо еще развитие специальных правил, которые трансформируют исходный фрейм в зависимости от появления в качестве его актантов явно позитивных или негативных участников:

Примером такого правила может быть следующее:

Polarity (A₁, A₂, neg, 1) & Polarity (Author, A₂, neg, 1) → Polarity (Author, A₁, pos, 1).

т. е. если между двумя субъектами в тексте указано отношение, которое свидетельствует о негативном отношении первого субъекта ко второму субъекту, а в качестве второго субъекта употреблено явно отрицательное слово, то автор относится к первому субъекту положительно. Например, из предложения «*По словам источника, армия отбила все атаки, ликвидировав боевиков*», фрейма глагола *ликвидировать*, который говорит о негативном отношении субъекта ко второму участнику ситуации, и употребления явно отрицательного слово *боевиков* в качестве объекта глагола *ликвидировать* можно вывести, что автор положительно относится в данном случае к *армии*, хотя это явным образом и не сказано.

Также с помощью такого рода правил можно объяснить примеры, которые были приведены во введении. При анализе предложения «Генсек ООН осудил бомбардировку мирных жителей» нужно учесть, что мирное население является ценностью, которая разделяется подавляющим числом современных людей. Бомбардировка мирного населения разрушает ценность и в глазах многих людей является негативным событием. Генсек ООН осуждает это негативное событие, и поэтому его образ в этом предложении позитивный.

Во втором предложении в качестве объекта бомбардировки выступает именованная сущность *Сирия*, которая может подразумевать разные аспекты, включая текущий правящий режим, к которому у разных людей разное отношение. Поэтому, как автор или читатель отнесутся к Роухани, зависит от не определенных в предложении факторов, и никакого вывода мы сделать не можем.

Заключение

В данной статье мы рассмотрели задачу автоматического извлечения оценочных отношений между субъектами, упоминаемыми в тексте, а также ее связь с неявным выражением оценочного отношения автора к этим субъектам. Представлен словарь оценочных фреймов RuSentiFrames, в котором для слов-предикатов русского языка зафиксированы основные оценочные отношения, связанные с употреблением этих слов в тексте.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 16-29-09606).

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукашевич Н.В. Тезаурусы в задачах информационного поиска. Изд-во Московского университета, 2011.
2. Лукашевич Н.В. Автоматические методы анализа тональности // Большакова Е.И. и др. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и анализ данных. НИУ ВШЭ, 2017.
3. Vaccianella S., Esuli A., Sebastiani F. SentiWordNet 3.0: An Enhanced Lexical Resource for Sentiment Analysis and Opinion Mining. Proceedings of LREC-2010, Vol. 10, P. 2200–2204.
4. Chetviorkin I., Loukachevitch N. Extraction of Russian Sentiment Lexicon for Product Meta-Domain. Proceedings of COLING-2012, P. 593–610.
5. Deng L., Wiebe J. Sentiment propagation via implicature constraints. Meeting of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics EACL-2014. 2014.
6. Feng S., Kang J. S., Kuznetsova P., Choi Y. Connotation Lexicon: A Dash of Sentiment Beneath the Surface Meaning. In ACL (1), 2013. pp. 1774–1784.
7. Klenner M., Amsler M., Hollenstein N. Verb polarity frames: a new resource and its application in target-specific polarity classification. In G. Faaß (Ed.), KONVENS-2014, 2014. pp. 106–115.
8. Klenner M., Amsler M. Sentiframes: A resource for verb-centered German sentiment inference // Proceedings of the Tenth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2016). 2016.
9. Kotelnikov E., Peskischeva T., Kotelnikova A., Razova E. A Comparative Study of Publicly Available Russian Sentiment Lexicons // In Conference on Artificial Intelligence and Natural Language, 2018. pp. 139–151.

-
10. Liu B., Zhang L. A survey of opinion mining and sentiment analysis // *Mining Text Data*. Springer: US, 2012. pp. 415–463.
 11. Loukachevitch N., Levchik A. Creating a General Russian Sentiment Lexicon // *In Proceedings of Language Resources and Evaluation Conference LREC-2016*, 2016.
 12. Loukachevitch N., Rusnachenko N. Extracting Sentiment attitudes from analytical texts // *In Proceedings of Computational Linguistics and Intellectual Technologies, Papers from the Annual Conference Dialog-2018*, 2018 pp. 459–468
 13. Neviarouskaya A., Prendinger H., Ishizuka M. Semantically distinct verb classes involved in sentiment analysis // *IADIS AC (1)*, 2009. pp. 27–35.
 14. Pazelskaya A. G., Soloviev A.N. The method to extract emotions in Russian texts // *Computational linguistics and intellectual technologies*, 2011.
 15. Rashkin H., Singh S., Choi Y. Connotation Frames: A Data driven Investigation // *Proceedings of Association for Computational Linguistics Conference ACL-2016*, 2016. pp. 311–322.
 16. Wilson T., Wiebe J., Hoffmann P. Recognizing contextual polarity in phrase-level sentiment analysis // *Proceedings of the conference on human language technology and empirical methods in natural language processing*, 2005, pp. 347–354.