

## Онтологический анализ приемов аргументации в научном дискурсе

Сидорова Елена Анатольевна, Кононенко Ирина Семеновна

Институт систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН,  
Россия, Новосибирск, *lsidorova@iis.nsk.su*

**Аннотация.** Статья посвящена анализу дискурсивных приёмов аргументации в рамках современных тенденций в области моделирования рассуждений. Рассуждение в научном дискурсе организуется, как последовательность дискурсивных приемов, т.е. шагов рассуждения, соответствующих определенным мыслительным операциям над объектом предметной области. С формальной точки зрения элементарной структуре рассуждения соответствует аргумент, который представляет собой переход от посылок к доказываемому тезису. В работе представлена онтологическая модель, описывающая типовые аргументы – схемы аргументации, основанная на теории Дугласа Уолтона. Обсуждаются вопросы классификации существующих способов рассуждения и рассматривается подход к онтологическому анализу структур дискурса на основе онтолого-семантических отношений, которые обеспечивают концептуальную основу для моделей рассуждения и помогают понять природу сущностей, отношений и рассуждений, связанных с конкретным контекстом. В качестве материала для практического исследования использовался аннотированный корпус текстов, относящихся к области научной коммуникации, включающий аналитические статьи с комментариями пользователей с форума «Хабр» (научно-популярный дискурс) и научные статьи с комментариями рецензентов (собственно научный дискурс). Особый интерес в данном исследовании представляли конфликтные аргументативные приемы, которые используются в текстах исследуемых жанров: Антитезис (‘атака’+‘на\_тезис’) и Контраргумент (‘атака’+‘на\_аргумент’). Проведены статистический анализ и дальнейшая классификация этих приемов в зависимости от жанра. Полученная классификация основана на 12 типовых приемах первого типа и 30 приемах второго типа. Онтология, классификация приёмов и корпус размещены в открытом доступе на платформе ArgNetBank Studio.

**Ключевые слова:** анализ аргументации, онтология аргументации, схема аргументации, полемические приемы

**Цитирование:** Сидорова Е.А. Онтологический анализ приемов аргументации в научном дискурсе / Е.А. Сидорова, И.С. Кононенко // Информационные и математические технологии в науке и управлении, 2024. – № 3(35). – С. 20-32. – DOI: 10.25729/ESI.2024.35.3.002.

**Введение.** Научный дискурс характеризуется наличием ряда выдвигаемых автором утверждений, которые рассматриваются и обосновываются в тексте с различных точек зрения. При этом автор не только доказывает свою позицию путем логических рассуждений, но и мысленно дискутирует с возможным оппонентом, моделируя его контрдоводы. Дискурсивная стратегия организуется, как последовательность дискурсивных приёмов, или шагов рассуждения, соответствующих определенным мыслительным операциям над объектом предметной области. С формальной точки зрения, элементарной структуре рассуждения соответствует аргумент, который представляет собой переход от посылок к доказываемому или опровергаемому тезису, а всё множество рассуждений соответствует понятию аргументации, т.е. приведению доводов (аргументов) с целью изменения или формирования некоторого убеждения (позиции) у читателя или слушателя.

Существуют различные подходы к моделированию аргументации [1]. На верхнем уровне выделяют два типа аргументации: абстрактную и структурированную [2]. Абстрактная аргументация рассматривает каждый аргумент, как атомную сущность без внутренней структуры, в то время, как структурированная аргументация принимает во внимание внутреннюю структуру каждого аргумента. Одной из самых влиятельных моделей аргументации, относящихся к типу структурированной аргументации, является модель Стивена Тулмина [3]. Согласно этой модели, аргумент в общем случае включает шесть компонентов: тезис, посылки, обоснование

вывода, поддержка утверждений, границы применимости и степень уверенности. Многие модели аргументации в той или иной степени опираются на приведённую модель Тулмина.

Развитие моделей аргументации тесно связано с практическим применением в компьютерных науках. Наиболее известной моделью, нашедшей применение в практических системах анализа аргументации, является модель Дугласа Уолтона [4], в которой структурированный аргумент определяется, как набор утверждений, состоящий из трёх частей: посылок, заключения (тезиса) и вывода из посылок к заключению. Уолтон ввёл понятие схемы аргумента – формы, представляющей стереотипную модель рассуждения. Такие схемы также называют моделями правдоподобного вывода, в том смысле, что если посылки аргумента верны, то предположительно верно и заключение [5]. В работе [6] приведён компендиум, содержащий 60 основных схем аргументации.

Однако практическое применение данного набора осложнено следующими факторами:

- многие схемы имеют варианты (подсхемы);
- некоторые схемы не включены в компендиум и обсуждаются отдельно;
- некоторые схемы похожи, и в конкретной ситуации выбор не всегда очевиден;
- иногда в качестве утверждения (посылки или заключения) может выступать другой аргумент;
- множество схем является открытым, это означает, что при рассмотрении новых текстовых жанров может возникать потребность введения новых схем.

Указанные осложнения приводят к неоднозначности при аннотировании текстов, разногласию между разметчиками, ухудшению качества создаваемых наборов данных для применения методов машинного обучения и, как следствие, низкому качеству автоматизации анализа аргументации в целом. Таким образом, назрела необходимость более глубокого анализа и систематизации уже существующих моделей аргументов.

Можно выделить две основные задачи, необходимые для решения этих проблем. Во-первых, формальное представление множества схем с использованием формального языка, например, OWL – языка построения онтологий, – для строгого описания взаимосвязей компонентов аргументации с дальнейшим подключением поисковых сервисов [7]. Другая задача связана с построением классификаторов, позволяющих объединять модели или схемы аргументов в группы по значимым признакам. Такие классификаторы помогали бы как разметчикам при определении типа аргумента и выработке методологии разметки, так и разработчикам интеллектуальных систем анализа аргументации.

Работ, посвященных данным вопросам, немного. Это, по-видимому, связано со сложностью внедрения новых моделей в практику. Большинство существующих наборов данных (датасетов) используют базовую модель аргументации без выделения типов аргументов, т.е. размечается только связь между утверждениями – поддержка или атака (ArgMicro [8, 9], русскоязычный корпус для соревнования RuARG-2022 [10], корпуса для анализа дебатов и обсуждений [11]). Иногда выделяется ограниченное число типов аргументации, как в работах [12, 13]. Для разметки предлагается таксономическая иерархия схем аргументации, основанная на аргументационной модели топосов (Argumentum Model of Topics) с ограниченным количеством схем (8 схем среднего уровня), выделенных на смысловых, взаимоисключающих отличительных критериях и применимых к широкому спектру контекстов [14]. С другой стороны, разработчики систем автоматического анализа аргументации также ограничиваются небольшим количеством наиболее распространенных типов распознаваемых аргументов или упрощенной моделью, например, в [15-18]. Обзор работ, посвященных подготовке датасетов, методам и подходам в области автоматического анализа аргументации, приводится в [19].

Одним из самых известных исследований, связанным с систематизацией аргументов, является Периодическая таблица аргументов, предложенная Жаном Вагемансом [20]. В данной таблице представлена категоризация аргументов, которая учитывает как форму, так и содержание аргументов, что позволяет, по задумке авторов, упростить выбор аргумента при аннотировании текста. На сайте проекта (<https://periodic-table-of-arguments.org>) приведены 17 типов аргументов, расположенных в четырех квадрантах таблицы, в зависимости от типа субъекта и предиката в посылках и заключении [21]. В работе [22] авторы описывают опыт параллельного аннотирования корпуса текстов с использованием двух типологий, демонстрирующих различные теоретические перспективы и обоснования: таксономия схем аргументации Дугласа Уолтона представляет собой “эмпирически ориентированную классификацию схем, основанную на изучении очевидных конвенций аргументативной практики” и периодическая таблица аргументов Жана Вагеманса, которая “находится на другом конце спектра, начиная с множественных априорных критериев, разработанных для исчерпывающего описания всех возможных реализаций в реальной практике”.

Целью предлагаемой статьи является анализ приёмов аргументации, представленных таксономией Дугласа Уолтона, и их систематизация в рамках онтологии аргументации. Исследования проводились на корпусе русскоязычных текстов научной коммуникации. Дальнейшая структура статьи отражает основные этапы и методику проведенного исследования. В разделе 1 приведена формализация области аргументации, полученная методом онтологического моделирования. В разделе 2 предложена общая классификация типов аргументов и проведен частотный анализ выделенных категориальных признаков. Раздел 3 посвящен сравнительному анализу приёмов аргументации на основе корпусного исследования текстов, относящихся к разным жанрам научной коммуникации. В разделе 4 обсуждаются результаты исследования.

**1. Моделирование аргументации.** Визуально множество аргументов обычно представляется в виде ориентированного графа в соответствии с форматом AIF (Argument Interchange Format), в котором выделяются два типа вершин: информационные вершины – утверждения *Inode* и аргументы *SNode*. В данной работе для исследования разных типов аргументов используется онтология аргументации [23], основанная на AIF-онтологии [24], включающей описание схем аргументов из компендиума Д. Уолтона.

В разрабатываемой онтологии можно выделить следующие компоненты:

$$O = \langle O^G, O^S, O^C, O^F, ST, A, Sim \rangle, \quad (1)$$

где  $O^G = \langle SNode, Inode, R^N \rangle$  – графовое представление аргументации, содержащее вершины двух типов *SNode*, *Inode* и бинарные отношения между вершинами  $R^N$ ;

$O^S = O^{SA} \cup O^{ST}$  – онтология предметной области аргументации, содержащая классы типовых схем рассуждения  $O^{SA}$  и классы утверждений  $O^{ST}$ ; классы типовых схем (далее схемы) формально описывают внутреннюю структуру аргументов – экземпляров схем;

$O^C = \{O^{CT}, O^{CP}, O^{CS}, O^{CA}\}$  – классификатор типовых схем аргументации, включающий четыре компонента, позволяющих группировать схемы по четырём различным основаниям:  $O^{CT}$  – на основе типа тезиса,  $O^{CP}$  – на основе типа посылки,  $O^{CS}$  – на основе семантического отношения и  $O^{CA}$  – на основе типа атаки;

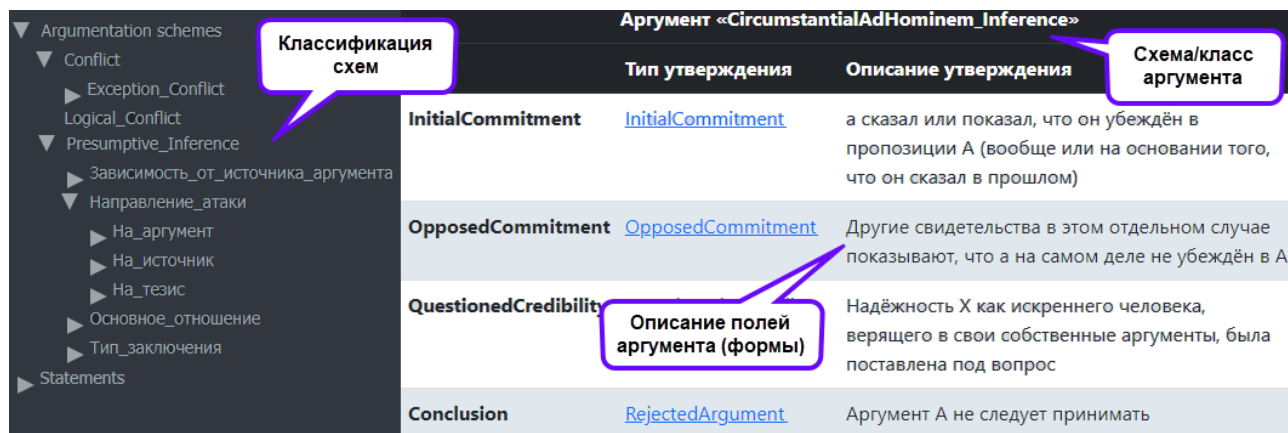
$O^F$  – онтология метаописаний, содержащая классы дескрипторов (форм) для схем аргументации и их атрибутов. Эта онтология позволяет задавать языковые описания схем аргументов (см. рис.1);

$ST = \{st \in T | T \in O^{ST}\}$  – множество аргументативных утверждений;

$A = \{a \in S | S \in O^{SA}\}$  – множество аргументов;

*Sim* – отношение эквивалентности между утверждениями; данное отношение связывает семантически близкие утверждения, либо утверждение-отсылку с его референтом.

Исходная АИФ-онтология была модифицирована нами следующим образом: введена многоаспектная классификация схем аргументации; добавлен ряд схем, необходимых для анализа научной коммуникации; введено отношение эквивалентности, что позволяет обеспечить лучшую связность графа аргументации при аннотировании текста.



**Рис. 1.** Онтологическое представление полемической схемы аргументации

Для анализа и аннотирования текстов создана платформа ArgNetBank Studio (<https://uniserv.iis.nsk.su/arg>) [25], на которой представлены онтология аргументации и описание схем, используемых при аннотировании текстов (см. рисунок 1). С помощью данной платформы был создан аннотированный корпус текстов, включающий 286 текстов, относящихся к сфере научной коммуникации, в том числе тексты с комментариями. Тексты имеют в среднем объём 3,5 тыс. токенов, средний объём комментария к ним – 2-5 предложений. Всего разметка содержит около 13 тыс. размеченных аргументов.

**2. Классификация моделей рассуждений.** В [26] была предложена многоаспектная классификация схем аргументации. В данной работе мы развиваем и более подробно рассматриваем полемическую аргументацию. В основе дискурсивного приёма лежит онтолого-семантическое отношение как концептуальная база рассуждения и доказательства в конкретном контексте. Рассматриваются 8 типов онтолого-семантических отношений, наиболее характерных для рассуждений в научных текстах: Каузальность, Гипер-гипонимия, Меронимия, Аналогия, Корреляция, Способ, Коммуникация и Противоречие.

В таблице 1 представлены используемые на текущий момент отношения и их статистическая оценка на корпусе текстов:  $F_s$  – количество схем, соотнесённых с каждым из отношений,  $F_a$  – количество аргументов данного типа.

**Таблица 1.** Классификация на основе онтолого-семантического отношения

Отношение	$F_s$	$F_a$	Отношение	$F_s$	$F_a$
Каузальность	19	5,5 тыс.	Способ	5	1,5 тыс.
Гипер-гипонимия	5	2,6 тыс.	Корреляция	2	1,3 тыс.
Меронимия	4	1,7 тыс.	Коммуникация	5	1,3 тыс.
Противоречие	32	1,7 тыс.	Аналогия	4	200

Отношению Противоречия соответствуют полемические структуры, которым в работе [27] сопоставлены три класса конфликтных отношений:

- опровержение – атака на заключение аргумента,
- подрыв – атака на посылку существующего аргумента,
- подрез – атака на отношение вывода.

Возможность типизации полемических аргументативных ходов предопределяется исходной онтологией, в которой, с одной стороны, выделяется специальный класс конфликтных схем, которые реализуют посылки-исключения, заложенные в описании соответствующих им

аргументов, с другой стороны, во множестве стандартных схем можно выделить подмножество атакующих, которые классифицируются по признаку направления атаки. Среди конфликтных схем можно выделить отражающие схемы (‘отражение атаки’), которые реализуют посылки-исключения стандартных атакующих схем (Таблица 2).

Таблица 2. Классификация полемических аргументов

Атакующие схемы	$F_s$	$F_a$	Конфликты	$F_s$	$F_a$
На тезис	11	594	На тезис	1	826
На аргумент	4	150	На аргумент	16	368
На источник	4	23	Отражение атаки	6	2

Множество атакующих схем подразделяются на Антитезис (‘атака’ + ‘тезис’) и Контраргумент, который либо непосредственно атакует отношение вывода (‘атака’ + ‘аргумент’), либо опосредованно через посылку (‘атака’ + ‘источник’).

Антитезисы отрицают справедливость тезиса:

- От Негативных Последствий (действие не следует предпринимать ввиду негативных последствий),
- Фальсификация Гипотезы (гипотеза неверна ввиду ложности доказательства).
- Логический Конфликт (утверждение ложно).

Контраргументы атакуют аргумент в целом:

- От Непоследовательности Убедений (аргумент не может быть принят ввиду противоречивости высказанных утверждений).
- От Неясности Вербальной Классификации (аргумент, появившийся в контексте диалога, следует отвергнуть как несостоятельный ввиду того, что некоторое свойство, встречающееся в аргументе, определено слишком неясно, а диалог требует определенной степени точности).

К конфликтному типу рассуждений относятся следующие:

- Альтернативные цели (имеются альтернативные цели помимо выбранных).
- Предвзятость классификации (аргумент основан на условном и предвзятом определении, которое сомнительно).
- Альтернативные средства (имеются альтернативные средства достижения цели, помимо выбранных).
- Сомнение в общепринятом (есть серьезные основания для сомнения в истинности общепринятого мнения).
- Недостаток надёжности (источник информации не является честным).
- Знак других событий (имеются другие события, более надёжно объясняющие знак).

К отражающему типу рассуждений относятся следующие:

- Апелляция к иррациональному страху (в данном случае атака апеллирует к иррациональному страху).
- Ложная дилемма (указанная альтернатива не является дилеммой).

Всего в текущей версии онтологии представлено 42 полемических схемы.

**3. Полемические приёмы в научной коммуникации.** Убеждение целевой аудитории в справедливости высказываемых в тексте тезисов основано на применении тех или иных приёмов аргументации. Монологический текст опирается на представления автора об очень общей целевой аудитории, в то время как для диалогического характерны более конкретные представления участников общения друг о друге. В отличие от монолога, диалог нацелен не только на передачу информации целевой аудитории, но и на получение от неё обратной связи.

**3.1. Polemicheskie zhany.** В данной работе особое внимание уделяется жанрам научных статей с комментариями рецензентов и научно-аналитических статей с комментариями-дискуссиями по поводу их содержания (Хабр-форум: <https://habr.com/>). Выбранные жанры обладают свойством нацеленности на получение обратной связи. В таблице 3 проведено сравнение выбранных жанров по значимым критериям.

**Таблица 3.** Сравнение полемических жанров

Признаки	Статьи с комментариями рецензента	Статьи с комментариями-дискуссиями
<i>Количество участников</i>	2 участника	Не ограничено
<i>Тип обмена репликами</i>	Компонентный диалог	Каскадный диалог
<i>Статус участников</i>	Реагирующий агент-рецензент более авторитетен	Равенство всех участников по статусу
<i>Иерархия коммуникативных задач</i>	Уточнение аспектов, совершенствование текста, одностороннее общение	Обмен мнениями, общение

Научная статья с комментариями рецензента (далее *Ср*) представляет собой обмен стимулирующей и реагирующей репликами. Компонент этого диалога – однократный обмен репликами. Особенность диалога состоит в том, что инициатором каждого компонента всегда является один и тот же участник – автор статьи, на которую реагирует рецензент. Предопределённый статус эксперта характерен для рецензента в собственно научной сфере коммуникации с имеющейся в ней иерархией.

Общение на Хабр-форуме с помощью комментариев (далее *Ск*) – многосторонняя форма общения, которое не ограничивается двумя участниками и представляет собой обмен репликами, каждая из которых реагирует на саму статью или на некоторую высказанную ранее в связи с этой статьёй реплику, с возможностью смены участников (полилог). Равенство всех участников по статусу характерно для научно-популярной сферы коммуникации.

С точки зрения иерархии задач [28], отличие *Ср* от *Ск* состоит в том, что второй нацелен на получение обратной связи в виде экспликации знаний и мнений, т.е. *Ск* обеспечивает многостороннее общение, а задача *Ср* предполагает одностороннее общение, которое обеспечивает некую прагматическую задачу – создание условий для публикации статьи.

При исследовании жанров с обратной связью особый интерес представляют типовые ходы в комментариях и статистика по ним. Можно предположить, что не последнюю роль в текстах этих жанров играют полемические ходы, которые позволяют рецензенту/комментатору противопоставить точке зрения автора статьи/собеседника собственную позицию по вопросам, которые относятся к тематике или форме изложения статьи.

**3.2. Анализ полемических приёмов.** Для исследования особенностей полемических жанров потребовалось провести анализ и классификацию возможных в рамках онтологии полемических аргументативных ходов на основе двух жанров размеченного корпуса. Общее количество полемических аргументов в корпусе составило 1359 (*Ср* = 324, *Ск* = 1035).

В таблице 4 представлен статистический анализ распределения элементарных аргументативных ходов, представленных схемами, по жанрам (*Fr* – относительная частота аргументов заданной схемы в корпусе на 10 тыс. аргументов). В таблице представлены 11 самых частотных схем из 42 представленных в корпусе.

Полемические ходы, т.е. простые приёмы и основанные на них составные приёмы, используются как в монологических, так и в диалогических текстах. В монологических (статьях, новостях, рецензиях) их использование базируется на представлениях автора об альтернативных мнениях или подходах к обсуждаемой теме. Несомненно, альтернативные мнения более репрезентативны в комментариях исследуемых жанров диалогического характера (*Ср* и *Ск*).

Поэтому далее будут приведены наиболее типичные примеры на основе комментариев из *Ср* и *Ск*.

**Таблица 4.** Относительная частота полемических схем в полемических жанрах

Полемическая схема	Тип приёма	<i>Fr (Ср)</i>	<i>Fr (Ск)</i>
Логический конфликт	конфликт, на тезис	745	<b>1023</b>
От неясности вербальной классификации	атака, на аргумент	<b>356</b>	51
Негативные следствия	атака, на тезис	149	<b>327</b>
Противоположные последствия	конфликт, на аргумент	<b>149</b>	72
От произвольной вербальной классификации	атака, на аргумент	<b>109</b>	45
Конфликтные цели	конфликт, на аргумент	<b>103</b>	12
Неактуальность утверждения	конфликт, на аргумент	<b>80</b>	6
Сомнение в общепринятом	конфликт, на аргумент	23	<b>76</b>
Альтернативные средства	конфликт, на аргумент	29	<b>72</b>
Знак других событий	конфликт, на аргумент	6	<b>56</b>
Отличия подрывают сходство	конфликт, на аргумент	0	<b>49</b>

Атакующий приём «Логический Конфликт» приблизительно поровну представлен в обоих жанрах (см. рисунок 2<sup>1</sup>). На рисунках 2а, 2б числа под утверждениями указывают на порядковый номер комментария к статье в источнике.



**Рис. 2.** Приём “Логический конфликт” в разных жанрах

Контраргумент «От Неясности Вербальной Классификации» используется в *Ср* по сравнению с *Ск* на порядок чаще (356 vs. 51). Приведем метаописание данной схемы аргумента.

**Посылка 1:** Аргумент *A* встречается в контексте диалога, требующего определённого уровня точности.

**Посылка 2:** Некоторое свойство *F*, встречающееся в аргументе *A*, определено слишком неясно, чтобы удовлетворять требованиям уровня точности, допустимым в контексте диалога.

**Заключение:** Аргумент *A* не следует принимать.

Из самого толкования этой атакующей схемы видно, что это специфически диалогический приём, когда рецензент с позиции читателя требует от автора полной ясности изложения (см. рисунок 3). В основе подобных полемических ходов в жанре *Ср* лежит прагматическая задача «совершенствования текста» и статус «доминирования» рецензента над автором.

<sup>1</sup> На рисунках 2-4 пометка а) соответствует жанру *Ср*, а пометка б) – жанру *Ск*.

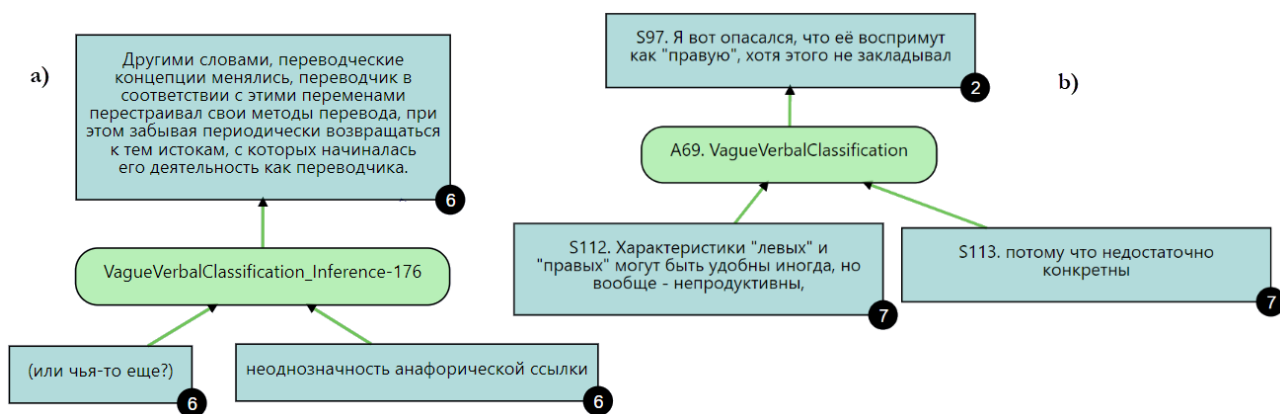


Рис. 3. Приём «От Неясности Вербальной Классификации» в разных жанрах

В обоих жанрах встречается контраргумент «От Произвольной Классификации», близкий к предыдущему в том плане, что это также специфически диалогический приём, с помощью которого оппонент указывает контрагенту на неверно выбранный термин для определения некоторого ключевого свойства в контексте диалога, что означает недостаточность приведенного контрагентом аргумента.

**Посылка 1:** Аргумент *A* встречается в контексте диалога, который требует точного определения ключевого свойства *F*.

**Посылка 2:** Некоторое свойство *F*, встречающееся в аргументе *A*, определено произвольным образом.

**Заключение:** Аргумент *A* не следует принимать.

Примеры данного приёма приведены на рисунке 4.

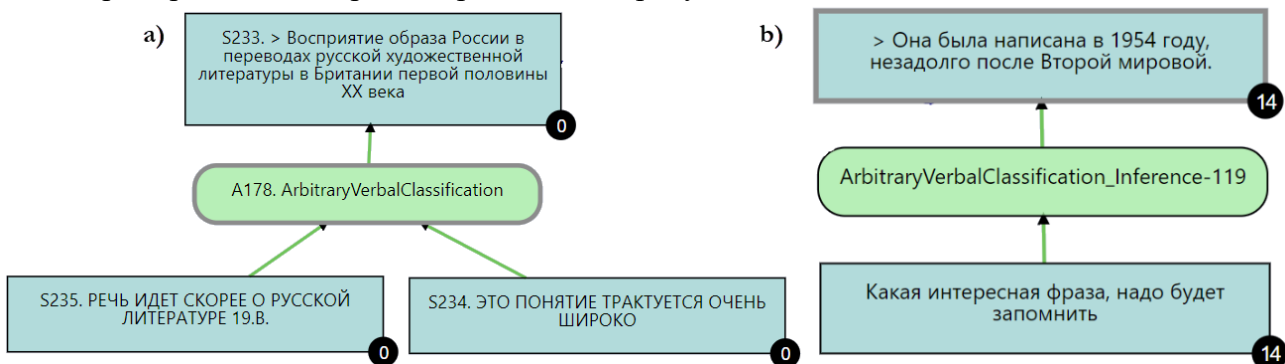


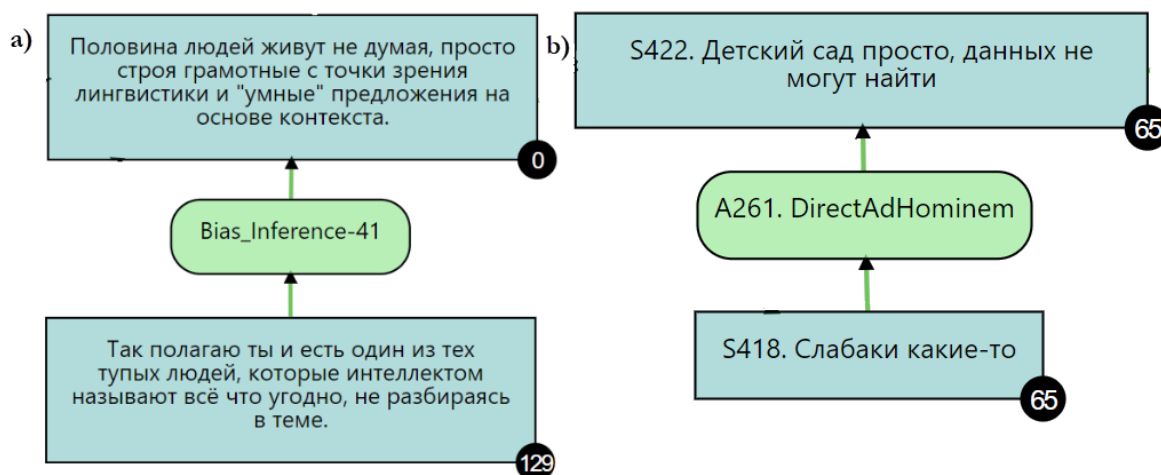
Рис. 4. Приём «От Произвольной Классификации» в разных жанрах

Использование данного приёма в *Ср* в два с лишним раза чаще (109 vs. 45), чем в *Ск*, что не удивительно, однако интересно то, что форум, который не нацелен на обучение/совершенствование реплик партнеров, приводит такую аргументацию с долей иронии.

Существуют простые приёмы, которые имеют нулевую частотность в *Ср* и достаточно представлены в комментариях *Ск*. Речь идет о психологических приёмах, таких, как довод к человеку (обращение к личным качествам или поступкам того лица, чья идея обсуждается). В предложенной классификации это – контраргументы, основанные на свойствах личности:

- «От предвзятости» (19 vs. 0): Предвзятый оппонент не склонен принимать во внимание все факты с обеих сторон (рисунок 5а).
- «Апелляция к личности» (10 vs. 0): Оппонент – человек с плохим характером, поэтому его аргументы не принимаются (рисунок 5б).





**Рис. 5.** Не встречающиеся в комментариях рецензентов приёмы

Неупотребительность таких приёмов в научной коммуникации легко объяснить большей формальностью собственно научного функционального стиля, в то время как комментарии на форумах, к которым относится Хабр, позволяют более свободный и сниженный стиль.

**4. Обсуждение результатов.** Полемика в научном дискурсе возникает в коммуникативных ситуациях, характеризующихся разногласиями относительно приемлемости определенной точки зрения или желательности выполнения определенного действия. Способы ведения полемики весьма разнообразны.

Как и следовало ожидать, полемические приемы существенно зависят от жанра, в рамках которого они используются, что показано в разделе 3 на примере статистики употребительности различных аргументативных приемов. Исключением является логический конфликт, что вполне естественно, поскольку полемика часто связана с отрицанием выдвинутого автором тезиса. С другой стороны, при аннотировании логический конфликт часто используют в случаях, когда тип приёма установить не удается, что сигнализирует о недостаточной систематизации аргументов для данного жанра или тематики.

Существенные отличия заметны в употреблении аргументов, связанных с личностью человека или апелляции к точности формулировок, что подтверждает априорное предположение о том, что в рамках рецензий к научной статье у рецензента меньше поводов полемизировать с употреблением терминов, чем у комментаторов на форуме, поскольку в научной статье употребляются строгие термины, имеющие четкое определение в соответствующей научной области или ясно определенные автором статьи. Также статистически выявляется целый ряд приёмов не употребляемых в жанре рецензий, что подтверждает теоретические предположения.

Полученные в исследовании результаты носят как теоретический характер, способствуя развитию онтологических представлений, исследованию типов рассуждений и обучению аргументации в сфере научного дискурса, так и практический характер, позволяя в дальнейшем применять выявленные особенности конфликтных ситуаций при разметке данных, в вычислительных моделях анализа аргументации, разработке инструкций для генеративных нейросетей, интерпретации результатов анализа.

**Заключение.** В данной работе предложена предварительная типология и сравнительный анализ полемических аргументативных приёмов на базе разметки текстов двух жанров, относящихся к области научной коммуникации.

Дальнейшие направления исследований будут связаны с выявлением составных аргументативных приёмов. Так, например, критика употребленного термина может сопровождаться выражением собственного мнения рецензента, либо апелляцией к внешнему эксперту.

ному мнению с помощью приёма “От Эксперта”. Едва ли можно ожидать большого количества отсылок к экспертному мнению от участников форума. Другой вариант составного приёма, от которого можно ожидать большей частотности в научном жанре, – это критика, сопровождаемая практическим советом-рекомендацией, т.е. побудительным приёмом “Практический вывод”. Интересно выявить и более длинные статистически релевантные составные цепочки аргументации.

Типология и статистика составных аргументативных приемов позволит выйти на уровень дискурсивных стратегий и рассматривать убедительность аргументации относительно дискурса в целом.

**Благодарности.** Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-11-00261, <https://rscf.ru/project/23-11-00261/>.

#### Список источников

1. Лисанюк Е.Н. Модели аргументации, рассуждение и убеждение / Е.Н. Лисанюк //РАЦИО.ru, 2016. – № 17(2). – С.35-68.
2. Besnard P., Garcia A., Hunter A. et al. Introduction to structured argumentation. *Argument & computation*, 2014, vol. 5(1), pp.1-4.
3. Toulmin S. *The uses of argument*. Cambridge, Cambridge university press, 2003, 262 p.
4. Walton D. *Argumentation theory: A very short introduction*. Eds. Simari G., Rahwan I. *Argumentation in Artificial Intelligence*, Springer, Boston, 2009, pp. 1-22.
5. Reed C., Walton D. Argumentation schemes in argument-as-process and argument-as-product. *Proc. of Conference celebrating informal logic. OSSA conference archive 75, University of Windsor, Ontario, 2003*.
6. Walton D., Reed C., Macagno F. *Argumentation schemes*. Cambridge, Cambridge University Press, 2008, 456 p.
7. Reed C., Budzynska K., Duthie R. et al. *The Argument Web: an online ecosystem of tools. Systems and services for argumentation. Philosophy & technology*, 2017, vol. 30, pp. 1-24.
8. Peldszus A, Stede M. An annotated corpus of argumentative microtexts. *Argumentation and reasoned action. Proc. of the 1st european conference on argumentation, College Publications, London, 2015, vol. 2, pp. 801-815*.
9. Fishcheva I., Kotelnikov E. Cross-lingual argumentation mining for Russian texts. *Analysis of images, social networks and texts*, 2019, pp. 134-144.
10. Kotelnikov E., Loukachevitch N., Nikishina I. et al. RuArg-2022: Argument mining evaluation. *Computational linguistics and intellectual technologies. Proceedings of the international conference “Dialogue 2022”, Moscow, RSUH, 2022, iss. 21, pp. 333-348*.
11. Pietron M., Olszowski R., Gomułka J. Efficient argument classification with compact language models and ChatGPT-4 refinements. *arXiv preprint*, 2024, available at: <https://arxiv.org/pdf/2403.15473v1> (accessed: 09/10/2024).
12. Musi E., Ghosh D., Muresan S. Towards feasible guidelines for the annotation of argument schemes. In *Proceedings of the 3rd Workshop on argumentation mining, association for computational linguistics, Berlin, 2016, pp. 82–93*.
13. Musi E., Alhindi T., Stede M. et al. A Multi-layer annotated corpus of argumentative text: from argument schemes to discourse relations. *Language resources and evaluation (LREC’2018). Proc. of the 11th international conference, Miyazaki, Japan, 2018, pp. 1629-1636*.
14. Rigotti E., Morasso S.G. Comparing the argumentum model of topics to other contemporary approaches to argument schemes: the procedural and material components. *Argumentation*, 2010, vol. 24(4), pp. 489–512.
15. Feng V.W., Hirst G. Classifying arguments by scheme. In *Proceedings of the 49th annual meeting of the association for computational linguistics: human language technologies, Portland, Oregon, USA, pp. 987-996*.
16. Park J., Cardie C. A corpus of erulemaking user comments for measuring evaluability of arguments. In *Proceedings of the eleventh international conference on language resources and evaluation (LREC 2018), European Language Resources Association (ELRA), Miyazaki, Japan, 2018, pp. 1623-1628*.
17. Stab Ch., Gurevych I. Parsing argumentation structures in persuasive essays. *Computational linguistics*, 2017, vol. 43(3), pp. 619-660.
18. Potash P., Romanov A., Rumshisky A. Here’s my point: Joint pointer architecture for argument mining. In *Proceedings of the 2017 conference on empirical methods in natural language processing, Copenhagen, Denmark, Association for computational linguistics, 2017, pp. 1364-1373*.
19. Lawrence J. Explainable argument mining. *Ph. D. thesis*, 2021, DOI: 10.15132/20000116.

20. Wagemans J.H.M. Constructing a periodic table of arguments. Ed. Bondy P., Benacquista L. Argumentation, objectivity, and bias. Proceedings of the 11th international conference of the Ontario society for the study of argumentation (OSSA), Windsor, 2016, pp. 1-12.
21. Wagemans J.H.M. How to identify an argument type? On the hermeneutics of argumentative discourse. Journal of pragmatics, 2023, pp. 117-129.
22. Visser J., Lawrence J., Reed C., et al. Annotating argument schemes. Argumentation, 2021, vol. 35, pp. 101-139.
23. Кононенко И.С. Лингвистические аспекты исследования аргументации на основе онтологии / И.С. Кононенко, И.П. Ахмадеева, Е.А. Сидорова // Информационные и математические технологии в науке и управлении, 2020. – № 4 (20). – С. 44-55.
24. Cerutti F., Toniolo A., Norman T.J. et al. AIF-EL – an OWL2-EL compliant AIF ontology. Computational models of argument. Proceedings of COMMA 2018, IOS Press, 2018, vol. 305, pp. 455-456.
25. Сидорова Е.А. Комплексный подход к анализу аргументативных отношений в текстах научной коммуникации / Е.А. Сидорова, И.П. Ахмадеева, Ю.А. Загорюлько и др // Онтология проектирования, 2023. – Т.13. – №4 (50). – С. 562-579.
26. Kononenko I.S., Sery A.S., Shestakov V.K. et al. An approach to classifying Walton's argumentation schemes. 2023 IEEE XVI International scientific and technical conference actual problems of electronic instrument engineering (APEIE), Novosibirsk, 2023, pp. 1540-1545.
27. A Quick start guide to inference anchoring theory (IAT). Centre for argument technology, September 25, 2023, available at: [https://www.arg.tech/f/IAT\\_guidelines\\_and\\_tutorials-2023-10.pdf](https://www.arg.tech/f/IAT_guidelines_and_tutorials-2023-10.pdf) (accessed: 04/20/2024)
28. Тимофеева М.К. Аргументативная разметка корпуса текстов научной интернет-коммуникации: жанровый анализ и исследование типовых моделей рассуждения с помощью платформы ArgNetBank Studio / М.К. Тимофеева, Д.В. Ильина, И.С. Кононенко // Вестник НГУ. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация, 2024. – Т. 22. – № 1. – С. 27-49.

*Сидорова Елена Анатольевна. К.ф.-м.н., старший научный сотрудник лаборатории искусственного интеллекта Института систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН, доцент кафедры программирования и кафедры систем информатики Новосибирского государственного университета. Основные направления исследований связаны с компьютерной лингвистикой, анализом аргументации, онтологическим инжинирингом и разработкой интеллектуальных систем. Author ID: 146000, SPIN: 3674-4380, ORCID: 0000-0001-8731-3058, [lsidorova@iis.nsk.su](mailto:lsidorova@iis.nsk.su), 630090, Российская Федерация, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 6.*

*Кононенко Ирина Семеновна. Научный сотрудник лаборатории искусственного интеллекта института систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН. Основные направления исследований связаны с компьютерной лингвистикой, представлением знаний и анализом аргументации. Author ID: 108210, SPIN: 8680-4501, ORCID: 0000-0001-5057-6807, [irina\\_k@sp.ru](mailto:irina_k@sp.ru), 630090, Российская Федерация, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 6.*

---

UDC 004.82:81`42

DOI:10.25729/ESI.2024.35.3.002

## **Ontological analysis of argumentation techniques in scientific discourse**

**Elena A. Sidorova, Irina S. Kononenko**

A.P. Ershov Institute of Informatics Systems SB RAS,  
Russia, Novosibirsk, [lsidorova@iis.nsk.su](mailto:lsidorova@iis.nsk.su)

**Abstract.** The paper is devoted to the analysis of discursive argumentation techniques within the framework of modern trends in the field of reasoning modeling. Reasoning in scientific discourse is organized as a sequence of discursive techniques, i.e. steps of reasoning corresponding to certain mental operations on the object of the subject area. From a formal point of view, the elementary structure of reasoning corresponds to an argument that represents the transition from premises to the thesis being proved. The paper presents an ontological model describing typical arguments – argumentation schemes based on Douglas Walton's theory. The issues of classification of existing modes of reasoning are discussed and an approach to ontological analysis of discourse structures based on

ontological-semantic relations is considered, which provide a conceptual basis for reasoning models and help to understand the nature of entities, relations and reasoning related to a particular context. An annotated corpus of texts that refer to the field of scientific communication was used as material for practical research, including analytical articles with users' comments from the Habr forum (popular science discourse) and scientific articles with comments from reviewers (actually scientific discourse). Of particular interest in this study were the conflicting argumentative techniques used in the texts of the genres under study: Antithesis (`attack` + `on\_thesis`) and Counterargument (`attack` + `on\_argument`). A statistical analysis and further classification of these techniques depending on the genre were carried out. The obtained classification is based on 12 representative techniques of the first type and 30 techniques of the second type. The ontology, classification of techniques and the corpus are publicly available on the ArgNetBank Studio platform.

**Keywords:** argumentation analysis, ontology of argumentation, argumentation scheme, polemical techniques

**Acknowledgements:** This study was supported by the Russian Science Foundation (grant No. 23-11-00261), <https://rscf.ru/project/23-11-00261/>.

## References

1. Lisanyuk E.N. Reasoning, persuasion and modelling argumentation [Modeli argumentatsii, rassuzhdenie i ubezhdenie]. *RATIO.ru*, 2016, no. 17(2), pp. 35-68.
2. Besnard P., Garcia A., Hunter A. et al. Introduction to structured argumentation. *Argument & computation*, 2014, vol. 5(1), pp.1-4.
3. Toulmin S. *The uses of argument*. Cambridge, Cambridge university press, 2003, 262 p.
4. Walton D. *Argumentation theory: A very short introduction*. Eds. Simari G., Rahwan I. *Argumentation in Artificial Intelligence*, Springer, Boston, 2009, pp. 1-22.
5. Reed C., Walton D. Argumentation schemes in argument-as-process and argument-as-product. *Proc. of Conference celebrating informal logic. OSSA conference archive 75*, University of Windsor, Ontario, 2003.
6. Walton D., Reed C., Macagno F. *Argumentation schemes*. Cambridge, Cambridge University Press, 2008, 456 p.
7. Reed C., Budzynska K., Duthie R. et al. *The Argument Web: an online ecosystem of tools. Systems and services for argumentation. Philosophy & technology*, 2017, vol. 30, pp. 1-24.
8. Peldszus A, Stede M. An annotated corpus of argumentative microtexts. *Argumentation and reasoned action. Proc. of the 1st european conference on argumentation*, College Publications, London, 2015, vol. 2, pp. 801-815.
9. Fishcheva I., Kotelnikov E. Cross-lingual argumentation mining for Russian texts. *Analysis of images, social networks and texts*, 2019, pp. 134-144.
10. Kotelnikov E., Loukachevitch N., Nikishina I. et al. RuArg-2022: Argument mining evaluation. *Computational linguistics and intellectual technologies. Proceedings of the international conference "Dialogue 2022"*, Moscow, RSUH, 2022, iss. 21, pp. 333-348.
11. Pietron M., Olszowski R., Gomułka J. Efficient argument classification with compact language models and ChatGPT-4 refinements. *arXiv preprint*, 2024, available at: <https://arxiv.org/pdf/2403.15473v1> (accessed: 09/10/2024).
12. Musi E., Ghosh D., Muresan S. Towards feasible guidelines for the annotation of argument schemes. In *Proceedings of the 3rd Workshop on argumentation mining, association for computational linguistics*, Berlin, 2016, pp. 82-93.
13. Musi E., Alhindi T., Stede M. et al. A Multi-layer annotated corpus of argumentative text: from argument schemes to discourse relations. *Language resources and evaluation (LREC'2018)*. *Proc. of the 11th international conference*, Miyazaki, Japan, 2018, pp. 1629-1636.
14. Rigotti E., Morasso S.G. Comparing the argumentum model of topics to other contemporary approaches to argument schemes: the procedural and material components. *Argumentation*, 2010, vol. 24(4), pp. 489-512.
15. Feng V.W., Hirst G. Classifying arguments by scheme. In *Proceedings of the 49th annual meeting of the association for computational linguistics: human language technologies*, Portland, Oregon, USA, pp. 987-996.
16. Park J., Cardie C. A corpus of erulemaking user comments for measuring evaluability of arguments. In *Proceedings of the eleventh international conference on language resources and evaluation (LREC 2018)*, European Language Resources Association (ELRA), Miyazaki, Japan, 2018, pp. 1623-1628.
17. Stab Ch., Gurevych I. Parsing argumentation structures in persuasive essays. *Computational linguistics*, 2017, vol. 43(3), pp. 619-660.
18. Potash P., Romanov A., Rumshisky A. Here's my point: Joint pointer architecture for argument mining. In *Proceedings of the 2017 conference on empirical methods in natural language processing*, Copenhagen, Denmark, Association for computational linguistics, 2017, pp. 1364-1373.
19. Lawrence J. Explainable argument mining. Ph. D. thesis, 2021, DOI: 10.15132/20000116.

20. Wagemans J.H.M. Constructing a periodic table of arguments. Ed. Bondy P., Benacquista L. Argumentation, objectivity, and bias. Proceedings of the 11th international conference of the Ontario society for the study of argumentation (OSSA), Windsor, 2016, pp. 1-12.
21. Wagemans J.H.M. How to identify an argument type? On the hermeneutics of argumentative discourse. Journal of pragmatics, 2023, pp. 117-129.
22. Visser J., Lawrence J., Reed C., et al. Annotating argument schemes. Argumentation, 2021, vol. 35, pp. 101-139.
23. Kononenko I., Akhmadeeva I., Sidorova E. Lingvisticheskie aspekty issledovaniya argumentacii na osnove ontologii [Linguistic aspects of ontology-based argumentation study]. Informatsionnyye i matematicheskiye tekhnologii v nauke i upravlenii [Information and mathematical technologies in science and management], 2020, no.4 (20), pp. 44-55.
24. Cerutti F., Toniolo A., Norman T.J. et al. AIF-EL – an OWL2-EL compliant AIF ontology. Computational models of argument. Proceedings of COMMA 2018, IOS Press, 2018, vol. 305, pp. 455-456.
25. Sidorova E.A., Akhmadeeva I.R., Zagorulko Yu.A. et al. Kompleksnyj podhod k analizu argumentativnyh otnoshenij v tekstah nauchnoj kommunikacii [An integrated approach to the analysis of argumentative relationships in scientific communication texts]. Ontologiya proyektirovaniya [Ontology of designing], 2023, no.13(4), pp. 562-579.
26. Kononenko I.S., Sery A.S., Shestakov V.K. et al. An approach to classifying Walton's argumentation schemes. 2023 IEEE XVI International scientific and technical conference actual problems of electronic instrument engineering (APEIE), Novosibirsk, 2023, pp. 1540-1545.
27. A Quick start guide to inference anchoring theory (IAT). Centre for argument technology, September 25, 2023, available at: [https://www.arg.tech/f/IAT\\_guidelines\\_and\\_tutorials-2023-10.pdf](https://www.arg.tech/f/IAT_guidelines_and_tutorials-2023-10.pdf) (accessed: 04/20/2024)
28. Timofeeva M.K., Ilina D.V., Kononenko I.S. Argumentativnaja razmetka korpusa tekstov nauchnoj internet-kommunikacii: zhanrovyy analiz i issledovanie tipovyh modelej rassuzhdeniya s pomoshh'ju platformy ArgNetBank Studio [Argumentative annotation of the scientific internet-communication corpus: genre analysis and study of typical reasoning models based on the ArgNetBank Studio platform]. Vestnik NGU. Seriya Lingvistika i mezhkul'turnaya kommunikatsiya [NSU Vestnik. Series linguistics and intercultural communication], 2024, vol. 22, no. 1, pp. 27-49.

**Sidorova Elena Anatolievna.** PhD, senior researcher of the laboratory of Artificial Intelligence at the A.P. Ershov institute of informatics systems SB RAS (Novosibirsk, Russia), associate professor at Novosibirsk state university. The research areas are related to computational linguistics, intelligent system development, knowledge and ontology engineering. Author ID: 146000, SPIN: 3674-4380, ORCID: 0000-0001-8731-3058, [lsidorova@iis.nsk.su](mailto:lsidorova@iis.nsk.su), 630090, Russia, Novosibirsk, Acad. Lavrentjev pr., 6.

**Kononenko Irina Semenovna.** Senior researcher of the laboratory of Artificial Intelligence at the A.P. Ershov institute of informatics systems SB RAS (Novosibirsk, Russia), associate professor at Novosibirsk state university. The research areas are related to computational linguistics, knowledge representation, argument mining. Author ID: 108210, SPIN: 8680-4501, ORCID: 0000-0001-5057-6807, [irina\\_k@cn.ru](mailto:irina_k@cn.ru), 630090, Russia, Novosibirsk, Acad. Lavrentjev pr., 6.  
Статья поступила в редакцию 05.08.2024; одобрена после рецензирования 11.10.2024; принята к публикации 14.10.2024.

The article was submitted 08/05/2024; approved after reviewing 10/11/2024; accepted for publication 10/14/2024.