

Методология многоаспектной разметки аргументации в научных статьях

Введение

1. Теоретические основы моделирования аргументации

- 1.1. Многоаспектность определений аргументации
- 1.2. Моделирование аргументации в сочетании лингвистической и формально-логической парадигм
- 1.3. Выбор формальной модели для представления аргументационных структур

2. Методика аннотирования текста

- 2.1. Сбор и предобработка коллекции
- 2.2. Предварительный анализ текста
 - 2.2.1. Правила установления главного тезиса
 - 2.2.2. Выявление аргументативных утверждений
 - 2.2.3. Правила установления границ компонентов аргумента
 - 2.2.4. Выявление \ Разграничение структурных единиц текста
- 2.3. Глубинный анализ текста
 - 2.3.1. Построение подграфов аргументации отдельных структурных единиц
 - 2.3.1.1. Актуальные схемы аргументации
 - 2.3.1.2. Уточнение типов связи
 - 2.3.2. Объединение подграфов в связный граф
 - 2.3.3. Проверка разметки, нумерация утверждений и схем аргументации

3. Выбор и подсчет коэффициентов согласия

4. Приложения

Инструкция по созданию и разметки корпусов на платформе ArgNetBank Studio

Словарь ключевых слов

Таблица 1. Маркеры главного тезиса

Таблица 2. Маркеры аспектов содержания научных статей

Таблица 3. Количественные характеристики корпуса

Таблица 4. Частоты встречаемости аргументационных схем

Таблица 5. Коэффициенты согласия

Список литературы

Введение

Термин «методология» в данной работе используется как синоним к термину «методика», т.е. рассматривается в «узком» смысле. По определению, «методика» – совокупность методов, приемов, опробованных и изученных для выполнения определенной работы (*Словарь бизнес-терминов. Академик.ру. 2001.*).

Под многоаспектностью разметки понимается моделирование аргументационных структур в текстах на трёх уровнях:

- 1) выделении утверждений (тезисов), образующих аргументы;

2) построении связей между утверждениями внутри пересекающихся аргументов (что подразумевает определение ролей утверждений как посылок / заключений в отдельных аргументах);

3) детализации типов связи (моделей рассуждения, или аргументационных схем) между утверждениями в аргументе (посылками и заключением), что является важной отличительной особенностью создаваемого корпуса.

Такая детализация позволяет точнее определять и оценивать (в том числе количественно) убедительность текста, вырабатывать рекомендации по его адаптации к предполагаемой аудитории с учётом её специфики (например, исследовательской области, поскольку представители разных дисциплин, скажем, естественно-научных, технических и гуманитарных, склонны отдавать предпочтение разным типам аргументов, что особенно актуально для междисциплинарных направлений). Интуитивно понятно, что апелляция к авторитетности тезиса, обращение к конкретным частным примерам и построение цепочек причинно-следственных рассуждений имеют разную степень убедительности, что может быть формально отражено при моделировании аргументации в текстах посредством детализации типов связей.

С другой стороны, детализация аргументации усложняет процесс разметки, порождает дополнительные проблемы с её стандартизацией (минимизацией расхождений на добавленном уровне разметки). Поскольку размеченный корпус ориентирован на использование в обучении и проверке методов машинного обучения, единообразие экспертной разметки особенно важно. Оно достигается путем регламентирования действий разметчиков на всех этапах аннотирования. Прежде всего, должны быть определены задачи, которые должен решать разметчик, а также последовательность действий, направленных на их решение. Последовательность действий в алгоритмизированной форме строится прежде всего для реализации человеком. Однако этот алгоритм должен быть максимально нацелен на формализацию для дальнейшей автоматизации разметки с использованием построенных правил. На входе алгоритма имеется текст, для которого должны быть сформулированы минимальные требования по предобработке, на выходе – структура, отражающая связи между сегментами текста выстраиваемые в процессе доказательства выдвигаемых тезисов. Возможности построения структуры определяются 1) инструментарием, с помощью которого производится разметка, 2) сформулированными правилами для разметчика, 3) списком исключительных ситуаций с рекомендациями по их разрешению, 4) набором вспомогательных материалов (например, списков маркеров, статистикой употребления схем разметчиками и пр.), дополняющих общие правила.

Для детализированной разметки текстов на русском языке на данный момент доступна платформа ArgNetBank Studio (специализированная для русского языка). [Сидорова, Е.А. и др. 2020], инструментарий которой позволяет 1) создавать коллекции текстов, 2) производить аргументативную разметку текстов, 3) осуществлять поиск аргументов в размеченных корпусах, 4) выполнять разметку индикаторов аргументации в текстах, 5) проводить поиск тезисов по индикаторам, 6) визуализировать размеченные структуры аргументации в виде графов, 7) экспортировать и импортировать размеченные структуры аргументации в машиночитаемом формате .json и пр.

Таким образом, целью данной работы является создание такого алгоритма разметки текстов, который будет обеспечивать согласованную разметку, производимую разными аннотаторами. Формальной оценкой согласованности могут служить различные коэффициенты сходства, основанные на количественной и качественной оценке расхождений между аннотаторами на каждом уровне аргументационных структур.

1. Теоретические основы моделирования аргументации

1.1. Многоаспектность определений аргументации

Определение аргументации как явления задаётся метаязыком теории, в терминах которой оно сформулировано. К примеру, Х. Перельман и Л. Олбрехт-Тытека рассматривают аргументацию как систему дискурсивных техник, позволяющих обусловить или усилить поддержку слушателями представленного тезиса для их согласия с ним [Perelman, C., Olbrechts-Tyteca, L. 1969]. Однако при подобном понимании аргументации не акцентируется вербальный компонент (выражение аргументов языковыми средствами как значимый аспект аргументации).

Такой компонент первым в своем определении выделяет Ф. Еемерен, опираясь на деятельностное представление аргументации, в котором выделяет три ключевых аспекта: вербальный (аргументация реализуется через применение языковых средств), социальный (она предполагает обращение к иным участникам коммуникации, явное или неявное) и рациональный (ориентирована на построение в первую очередь интеллектуальных доводов). По его мнению, методология лингвистики оказывается особенно актуальной ввиду преимущественно языковой природы у средств выражения аргументации, в частности, в рамках дискурсивного анализа [van Eemeren F. H. et al. 2014]. В свою очередь, акцентирование рационального компонента входит в противоречие с классическим подходом Аристотеля, согласно которому в аргументации разграничиваются три метода убеждения (рациональные рассуждения, воздействие на эмоции и обращения к авторитету), причём ни один метод не рассматривается как наиболее корректный, а их эффективность зависит от конкретной ситуации (повода для произносимой речи, статуса говорящего, возраста слушающих) [Аристотель. 1978].

Языковой аспект подчёркивается и в определении Р. Амосси в рамках дискурсивного подхода: аргументация представляется как «управление ракурсом для восприятия реальности, воздействие на точку зрения и поведение посредством широкого спектра вербальных средств» [Amossy, R. 2009]. При этом Амосси подчёркивает, что аргументация как исследовательский объект оказывается полностью встроенной в расширенную лингвистическую парадигму (полную предметную область науки о языке без ограничения внутри дискурсивного анализа), тогда как отдельным лингвистическим подходам свойственно выделение аргументации внутри системы языка. Например, согласно формулировке Л. Пуиг (в контексте теории семантических блоков, разработанной под влиянием структурализма), «термин «аргументация» обращён к связям между высказываниями» [Puig, L. 2012].

Таким образом, принципиальные различия между определениями аргументации как явления подчёркивают её многоаспектный характер. Аргументация реализуется в контексте конкретного коммуникативного акта (например, при изложении результатов исследования в научной статье), характеризуется целенаправленным воздействием на адресата (таким как убеждение аудитории в корректности заявленных выводов), причём это воздействие реализуется посредством творческого использования языковых средств. Отмеченная многоаспектность аргументации как явления выступает дополнительным основанием для её детализированной разметки с выделением конкретных типов связей между тезисами (для формального указания используемых автором способов воздействия на читателя).

1.2. Моделирование аргументации в сочетании лингвистической и формально-логической парадигм

Исследование аргументации с позиций лингвистической теории предполагает в первую очередь определение соотношения двух явлений: выражаются ли аргументационные структуры непосредственно на уровне языка (т.е. принадлежат его системе) либо же представляют собой отвлечённые логические или риторические конструкции, внешние по отношению к языковым средствам и их функционированию.

Принятие позиции, согласно которой аргументация является строго внеязыковым явлением, в данном случае неприменимо ввиду преимущественно формально-логической

направленности такой позиции (см., например, [Hintikka J. 1989]). Неактуально также принятие теории радикального аргументативизма [Anscombe, J.-C., & Ducrot, O. 1989], согласно которой семантика предложений полностью задаётся выбором и представлением фактов с аргументационной точки зрения.

Предпочтительным для многоаспектной разметки аргументации в целостных научных текстах выступает дискурсивный подход к аргументации в естественном языке. Этот подход развивался на основе естественной логики Жан-Блез Грива [Plantin C. 2003], название которой обусловлено её противопоставлением формальной логике: абстрактность формальной логики («отсутствие субстанции») уточняется через обращение к лингвистическим формам (предложениям и текстам), посредством которых логические схемы и выражаются при повседневном применении языка. Как утверждает Р. Амосси при описании дискурсивного подхода [Amossy, R. 2009], аргументационный компонент не задаётся семантическими отношениями внутри системы языка, а выражается только в коммуникативной ситуации: способность отдельных языковых выражений отсылать к другим (на основе их смысловой сопоставимости) ограничивается условиями общения (жанром дискурса, обсуждаемой темой, статусом говорящего и слушающего, их заявляемыми и скрываемыми намерениями, интертекстуальным влиянием иных дискурсов). Анализ аргументационных структур на уровне их текстовой реализации позволяет реконструировать формальную организацию применяемых доводов. Такое восстановление абстрактных схем, задающих переходы от одних утверждений к другим при раскрытии позиции говорящего, оказывается особенно важным при анализе связности текста как лингвистического целого. Однако и формальное строение аргументационных структур не может рассматриваться изолированно от языковых средств, их выражающих: согласно Амосси, именно сочетание обоих типов конструкций (логических и лингвистических) обеспечивает представление в тексте мнений и отношений, неотъемлемо характеризующих описание любой ситуации.

Соответственно, дискурсивный подход к аргументации на естественном языке представляет собой сочетание двух парадигм: формально-логической и лингвистической. Кроме того, этот подход отличает проведение анализа на уровне целостных текстов, что особенно актуально для исследования коротких научных статей. Каждая статья рассматривается как целостное, неразрывное доказательство ключевого тезиса в её основе.

Разработка методики проведена согласно трём теоретическим положениям из дискурсивного подхода (в формулировке Р. Амосси): во-первых, проявлению аргументационных значений на уровне целостных текстов, во-вторых, возможности реконструкции формального строения структур убеждения на основе выражающих их языковых средств, а в-третьих, постулируемой лингвистических средств и абстрактных схем убеждения (отражающих переходы от одних утверждений к другим) в аргументационном воздействии.

1.3. Выбор формальной модели для представления аргументационных структур

Представление аргументации как сложной структуры – неразделимого сочетания утверждений, выражаемых языковыми средствами, и абстрактных схем убеждения для перехода между такими лингвистически оформленными пропозициями на уровне целостного связного текста – подразумевает анализ как отдельных тезисов, так и отношений между ними. Тезисы представляют собой утверждения в составе аргументации, собственное значение которых дополняется значением на основе контекста, образуемого системой аргументационных отношений (связей) между утверждениями. Тезисы, объединяемые аргументационными связями в общую структуру рассуждения, используются говорящим для представления определённой точки зрения. Соответственно, реконструкция аргументационных структур заключается в их формальном описании посредством абстрактной модели, причём построение такой

модели делает возможной компьютерную обработку аргументации [Peldzus A., Stede M. 2003]. В работах по формальному анализу аргументации наиболее часто рассматриваются три следующих модели такого типа.

1. Шестикомпонентная модель аргумента, представленная С. Тулминым в 1958 году, оказала значительное влияние на привлечение исследовательского внимания к формальному анализу аргументации [Toulmin S. 2003]. Разработка этой концепции проводилась преимущественно с теоретических позиций, вследствие чего прикладное применение модели Тулмина для моделирования аргументации (в том числе её автоматической обработки) продемонстрировало ряд сложностей в представлении аргументационных структур, встречающихся в текстах на естественных языках. Эта модель имеет ограниченную применимость в формальном представлении аргументации на уровне полных тестов в силу разных факторов, например, отсутствия средств для уточнения специфики опровержения (аргументация в естественных текстах может строиться через приведение возможных возражений с их последующим опровержением от самого автора). Также она плохо подходит для указания связей между аргументами в аргументационной структуре полного текста [Peldzus A., Stede M. 2003].

2. Теория риторической структуры (TRC), предложенная У. Манном и С. Томпсон [Mann W., Thompson S. 1988], применяется для анализа структурной организации текстов на уровне отношений их дискурсивных единиц. Аннотирование текстов на основе TRC с целью перехода к аргументационному анализу предполагает ответ на вопрос о соотношении риторических и аргументационных структур (как в целостном представлении, так и на уровне отдельных сегментов текста и их отношений).

Процессы построения риторической аннотации (согласно принципам TRC) и аргументационной различаются во многих значимых аспектах [Kononenko I. et al. 2020]. Во-первых, при аргументативной аннотации не является значимым противопоставление размечаемых единиц по их вложенности (через объединение меньших сегментов текста в более крупные) все единицы рассматриваются на одном уровне, без объединения меньших сегментов текста в более крупные (поскольку их связи характеризуют аргументацию в содержательном аспекте). Во-вторых, между риторическими и аргументационными сегментами в общем случае нет однозначного соответствия. Дискурсивные единицы без аргументационного содержания могут игнорироваться при разметке аргументации. Полезным сходством могло бы быть включение маркеров аргументации в состав утверждений, что упростило бы применение методов МО.

Кроме того, TRC характеризуется строгим ограничением на функциональные отношения единиц на разных уровнях иерархии. Так, при многоядерных отношениях (при которых не возникает зависимости одной связываемой единицы от другой, например, при конъюнкции) все объединяемые единицы функционируют на более высоких уровнях иерархии только как неразделимое целое. Невозможной становится ситуация, когда одна из объединённых единиц участвует в отношении на следующем уровне иерархии, а другие нет (например, один из элементов конъюнкции вступает в причинно-следственную связь, а остальные нет: единицей этой причинно-следственной связи может являться лишь совокупность всех элементов конъюнкции при расположении конъюнкции на более низком уровне в иерархии).

В TRC также невозможно подчинить один узел одновременно двум разным узлам графа. В аргументационных структурах, наоборот, одна посылка может применяться для поддержки нескольких разных заключений. Это ограничение TRC является существенным и затрудняет её применение для разметки аргументации.

Таким образом, TRC поддерживает моделирование аргументативной связности текстов, причём подходит для этой задачи лучше иных схожих инструментов ввиду ориентированности на прагматическое функциональное описание. Однако для полной

передачи специфических черт аргументации как языкового, в частности дискурсивного явления предпочтительно применение специализированной модели, учитывающей методологические особенности автоматической обработки текстов.

3. Стандарт для формального представления аргументации – Argument Interchange Format (AIF) – предложен в работе [Rahwan I., Reed C. 2009]. Он основан на принципах, близких к ключевым положениям дискурсивного подхода. AIF разработан для моделирования аргументации в полных текстах, что заключается в представлении текста в виде аргументационного графа – формальной структуры с двумя типами элементов (вершинами, передающими некоторое содержание, и рёбрами, указывающими на связи между вершинами). Аргументационные графы образуются вершинами двух типов: информационными, которые соответствуют утверждениям в тексте, и вершинами-схемами, которые чередуются с информационными и указывают на абстрактные типовые модели рассуждения (аргументационные схемы), реализуемые при переходе от одного утверждения к другому в процессе аргументации. Аргумент в терминах AIF определяется как набор утверждений (тезисов), одно из которых (заключение) обосновывается или оспаривается другими (посылками в случае обоснования) посредством реализации некоторой абстрактной модели рассуждения (например, через построение доказательства «от авторитета», «от примера», «от положительных / негативных последствий», «от причины к следствию», «от корреляции к причине» и т.д.). Пересечения аргументов на уровне отдельных утверждений (один тезис может быть посылкой в одном аргументе и заключением в другом либо посылкой или заключением сразу в нескольких аргументах) обеспечивают их объединение в аргументационной структуре полного текста. Для указания моделей рассуждения предлагается использовать классификацию заданных типовых схем, в качестве которой авторы AIF рекомендуют компендиум Дугласа Уолтона.

Таким образом, использование стандарта AIF для моделирования аргументации позволяет анализировать и лингвистическое оформление утверждений языковыми средствами, и их формальную структурную организацию на уровне абстрактных (логических) аргументационных схем. Два данных аспекта аргументации рассматриваются в их тесной взаимосвязи, что сближает стандарт AIF с теоретическими принципами дискурсивного подхода (о необходимости учитывать и языковое выражение аргументов, и их формальную организацию).

Компендиум Дугласа Уолтона [Walton D. et al. 2008] представляет собой систему типовых моделей рассуждения, предназначенную для семантического анализа связей между утверждениями в аргументации. Данная классификация не является специализированной, поскольку содержит в целях прикладной применимости схемы убеждения разных типов: свойственные как повседневному общению, так и научному языку, так и, например, юридическому дискурсу. При этом число моделей обоснования выбрано, согласно Уолтону, в некотором роде произвольно: учтены только основные схемы аргументации с возможностью значительного расширения классификации более редкими при её адаптации для конкретной задачи. Тем не менее, каждая приведённая схема раскрывается критическими вопросами к ней (которые позволяют проверить уместность её употребления в конкретном случае), а ряд многоаспектных моделей уточняется через выделение их подтипов, или противопоставляемых типовых вариантов их реализации (которые могут уточняться далее).

Важно отметить, что реализация какой-либо схемы из классификации Уолтона не требует эксплицитного выражения в тексте всех поддерживаемых ею посылок, поскольку некоторые из них могут только подразумеваться (как для достижения большей убедительности, так и для обеспечения краткости).

Соответственно, классификация аргументационных схем Уолтона позволяет подробно представлять содержательный аспект отношений между утверждениями в аргументационной структуре текста. Она отличается значительной гибкостью и может

быть применена для формального описания текстов различных жанров (как монологических, так и диалогических). Как следствие, моделирование аргументационной семантики по классификации Уолтона обеспечивает возможность сопоставительного аргументационного анализа текстов из разных отраслей (в рамках самостоятельного исследования либо через соотнесение результатов). Наконец, подробное описание Уолтоном принципов выявления аргументационных схем способствует единообразию в моделировании аргументационных структур разными исследователями.

По результатам сопоставительного анализа моделей предпочтительно использовать для формального представления аргументации формат AIF, ориентированный на автоматическую обработку выявляемых структур, с его семантическим расширением через компендиум аргументационных схем Уолтона. Именно эта классификация позволяет моделировать отношения между компонентами аргументов в содержательном аспекте и поддерживает анализ текстов разных жанров.

2. Методика аннотирования текста

Считается, что последовательность шагов при ручной разметке текста и автоматическим построением \ распознаванием аргументационных структур сходна [Lawrence J., Reed C. 2019]. В работе [Walton D. 2011] предложен поэтапный подход к детализированной разметке текста, применяемый при решении задачи автоматической идентификации аргументов. Аналогичной методологии придерживаются Фенг и Хёрст в своей работе [Feng V., Hirst G. 2011], решая задачу автоматического определения моделей рассуждения в заранее определённых аргументационных структурах, выявленных на предыдущем этапе.

Уолтон [Walton D. 2011] предлагает реализовывать подход в шесть этапов. Общий принцип подхода сводится к идентификации аргументов в тексте и их последующей классификации согласно списку известных схем. Нацеленность на поэтапность в аргументативной разметке дает возможность ориентировать предлагаемую методику на применение в машинном обучении. Для извлечения аргументов из текста необходимо решить следующие задачи:

- 1) выявление в тексте аргументативного содержания согласно используемому определению аргумента (например, через нахождение аргументативных утверждений и построение связей между ними);
- 2) выявление аргументов с отдельными моделями рассуждения, реализованными через явное маркирование (например, на этом этапе из всего множества аргументов текста могут выделяться аргументы с явными маркерами таких аргументационных схем, как «от экспертного мнения» или «с позиции знающего»);
- 3) классификация остальных аргументов по моделям рассуждения посредством их углублённой обработки (причём на этом этапе для одного аргумента могут выделяться несколько возможных схем);
- 4) анализ средств выражения предполагаемых аргументационных схем с учётом жанровой и тематической специфики текста (например, для схемы «от экспертного мнения» могут допускаться более свободные формулировки в текстах повседневного общения, где для её реализации достаточно апелляции к некоему авторитету, не обязательно явно обозначаемому, чем в юридических дебатах, где важным становится доказательство как профессиональных компетенций цитируемого эксперта, так и релевантности его мнения);
- 5) применение критерия для разграничения схожих схем;
- 6) проверка распознанных схем через поиск возможных случаев ошибочного выявления схем при неоднозначности их выражающих языковых средств

(например, с помощью корпуса пограничных сложных случаев и ошибок в распознавании аргументационных схем).

Кроме того, для текстов отдельных жанров полезно решить еще одну задачу – объединение аргументов в целостную структуру. Например, для жанра коротких научных статей. Требование целостности структуры в этом случае обуславливается выбранными теоретическими основами с учётом специфики исследуемого жанра (короткая научная статья, текстовая связность которой основана на доказательстве ключевого вывода совокупностью выстраиваемых цепочек рассуждения). Единообразие разметки обеспечивают правила, регламентирующие действия аннотатора на каждом этапе. Правила с учетом исключений строятся по совокупности теоретических и практических оснований, в том числе на базе материала, полученного с помощью анализа расхождений в разметке одного текста двумя аннотаторами. Правила и исключения полезно проиллюстрировать примерами из текстов коллекции.

Таким образом, входными данными для аргументационной разметки выступают неструктурированные тексты на естественном языке. Итогом аннотирования (выходными данными) становятся ориентированные корневые ациклические *графы аргументации* $G = \langle V, E \rangle$, $V = I \cup A$, где I – множество информационных вершин (соответствующих утверждениям), A – множество вершин-схем, A' – множество меток конкретных схем для вершин A , $A' \subset MS$ ($MS = M_a \cup M_c$, M_a – множество моделей обоснования, M_c – множество моделей опровержения из компендиума Уолтона). E – ребра, соединяющие вершины из V . При этом две информационные вершины могут соединяться рёбрами лишь опосредованно через вершину-схему, а каждая вершина-схема может иметь несколько входящих рёбер и ровно одно исходящее. Подграф $G_a = \langle V_a, E_a \rangle$, содержащий одну вершину-схему A_a и непосредственно достижимую из неё и ведущие к ней информационные вершины I_a и инцидентные им рёбра E_a представляет собой *аргумент* или *конфликт* (в зависимости от семантики модели рассуждения из MS , является ли она обоснованием ($A_a \in M_a$) или опровержением ($A_a \in M_c$) утверждения, соответствующего вершине I_a). В составе аргумента информационные вершины с исходящими рёбрами являются *посылками*, а тезис со входящим ребром – *заключением*. В графе имеется одна выделенная вершина из I , называемая *корневой*. Корневая вершина (главный тезис) – это информационная вершина, содержащая ключевую идею текста, для итогового доказательства которой приведены все рассуждения в составе научной статьи (основной вывод по анализируемому материалу). Особенностью корневой вершины является отсутствие выходящих из нее ребер.

Инструкция пользователя, содержащая технические аспекты разметки размещена в разделе "Приложение".

2.1. Сбор и предобработка текстов коллекции

Для собираемой коллекции, с одной стороны, должно выполняться требование однородности данных, которое может быть достигнуто за счет введения ограничений при выборе текстов по жанру, теме, объему, периоду, в который вышла статья. С другой стороны, необходимо, чтобы коллекция была репрезентативной. Это требование может быть обеспечено политематичностью коллекции, разнообразием авторов текстов, изданий, в которых они публикуются. В метаразметку рекомендуется включать следующую информацию: автор(ы) текста, название, предметная область (ПО), тематический раздел, ссылка на источник.

Следующие ограничения обеспечивают однородность коллекции:

- а) по жанру (в нашей коллекции это короткая научная статья);
- б) по предметной области (например, лингвистика или компьютерные технологии);
- в) по объему (должен соответствовать характерному для жанра).

Лучше всего разметку могут сделать эксперты, которые хорошо знакомы с жанром и ПО текстов (в нашем случае аннотаторами являются лингвисты, занимающиеся научной

деятельностью в области компьютерной обработки текстов. В область их интересов входят обе выбранные темы.)

Например, короткими статьями можно считать статьи, содержащие 500–2000 слов. На начальной стадии создания методики и разметки коллекции необходима "обозримость" текста в целях анализа расхождений между разметчиками на большем количестве текстов разных авторов и предметных областей. Исследование расхождений в разметке большего числа коротких научных статей предпочтительнее ограничения меньшим числом объёмных статей. Кроме того, для коротких статей надёжнее выполняется требование их направленности на доказательство одного конкретного главного тезиса, что обеспечивает однородность коллекции по данному показателю. Наконец, методика, разработанная для коротких научных статей, может быть затем адаптирована к разметке отдельных разделов и параграфов статей большего объема.

Для разметки коротких научных текстов желательно, чтобы выполнялись и другие критерии подбора, отражающие пригодность их для аргументативной разметки в рамках поставленной задачи:

- явное выражение главного тезиса (его маркирование либо чёткое формулирование в тексте);

- явная структуризация разделов автором (необязательно, однако служит основанием для выбора одного текста заданной предметной области из нескольких, удовлетворяющих всем иным критериям);

- число таблиц и рисунков не должно быть излишне (их большое количество часто сопряжено с отсутствием текстового выражения отдельных доводов ввиду замещения их словесной формулировки на отсылки к рисункам или таблицам).

- тексты должны содержать ограниченное число символов некириллического алфавита (поскольку разметка выполняется для исследования русскоязычных средств выражения аргументации, а большое количество некириллических символов уменьшает объём анализируемого русскоязычного текста) и не содержать идеографических знаков (китайских, японских и пр.) для упрощения компьютерной обработки.

Важно также использовать on-line ресурсы со стабильной доступностью текстов, например, CyberLeninka (<https://cyberleninka.ru/>).

Статьи могут подбираться с использованием поисковых запросов через поиск по ключевым словам с фильтрацией по предметной области, по дате публикации и др.

Окончательное решение о включении текста в коллекцию принимает эксперт в результате "ручного" анализа текстов.

При поиске по ключевым словам в поисковой строке каждый раз удобно указать одно слово, соответствующее отдельной ПО (в нашем случае лингвистике / группе задач в области информационных технологий). Поиск уточняется ограничением на тематическую принадлежность журналов, в которых издана публикация (например, «языкознание и литературоведение» для лингвистических статей, «компьютерные и информационные науки» при поиске работ по ИТ) и указанием временного периода. Ключевые слова чередуются для покрытия наибольшего числа разных тематик внутри каждого направления (словарь для поиска текстов из отдельных подобластей по лингвистике и ИТ приведен в Приложении). Каждая найденная статья проверяется на соответствие критериям выбора (объем в словах, явное выражение главного тезиса, количество рисунков и таблиц, доля некириллических символов).

Перед разметкой научных текстов полезно провести их предобработку, которая включала бы следующие действия: удаление аннотации (как сжатого варианта текста), ключевых слов, списка литературы, благодарностей, сносок и сведений об авторах (как не содержащих аргументацию), а также удаление переносов в словах, восстановление авторского абзачного членения (необходимо при извлечении текста из .pdf-файлов), стандартизация индикаторов списков при использовании нетипичных графических символов, удаление цифровых ссылок на сноски. Всю удаленную из текста информацию

можно будет восстановить по указанной в метаинформации гиперссылке. (Количественные характеристики корпуса коротких научных статей на текущий момент представлены в таблице 3 Приложения).

2.2. Предварительный анализ текста

В ходе ознакомительного прочтения текста аннотатору наряду со знакомством с содержанием нужно обращать внимание на следующие особенности текста, полезные для принятия решений во время разметки:

а) явленную структуру текста, отражающую его логику (введение, заключение, обзор, методы, эксперимент, выводы, абзацы, ...);

б) характерные аспекты содержания текста (для научных статей: актуальность, цель работы, новизну, методы, ..., итог);

в) маркеры разных типов, сигнализирующие об аспектах содержания, типе\схеме рассуждения и пр.

г) отдельные легко узнаваемые (как правило, самые частотные либо однозначно маркированные) схемы рассуждения (известные из компендиума Уолтона);

После прочтения коротких текстов аннотатор выбирает главный доказываемый тезис, отражающий основную идею. Ориентируясь на содержание главного тезиса, он выявляет аргументативные утверждения, определяя их границы.

2.2.1. Правила установления главного тезиса

Выбор корневой вершины графа определяет фокус внимания и дальнейшие действия разметчика по установлению и связыванию аргументивных утверждений. Поэтому, если разметка текста дублируется, то главный тезис должен быть согласован экспертами перед построением графа аргументации. Расхождения в выборе корневой вершины редки, но именно они порождают наибольшие различия в разметке. Пример такого расхождения доступен по ссылке: https://uniserv.iis.nsk.su/arg/corpora#text_6171228c64d56970646766be. Указанный текст был размечен в ходе исследований корпуса коротких научных статей. Различия в восприятии аннотаторами его главного тезиса связаны со спецификой авторской организации изложения: один разметчик предположил, что в статье акцентируется новый метод количественной лингвистики (а языковой материал, на котором испытывается этот метод, выступает примером применения метода и вторичен по отношению к нему), тогда как другой аннотатор посчитал более значимым в рамках статьи представление конкретных языковых результатов (по отношению к которым метод играет лишь второстепенную роль). Различия в восприятии статьи повлекли разногласия на всех уровнях разметки: аннотаторы рассматривали потенциальные утверждения как направленные на доказательство различных идей, ввиду чего проявились значительные противоречия и в построении связей, и в определении аргументационных схем.

Как уже было отмечено, в аргументационном графе информационный узел, соответствующий главному тезису, не имеет исходящих путей (он не является посылкой ни для одного другого утверждения). Потенциальные расширения главного тезиса (дополнительные комментарии к основному заявленному выводу) рассматриваются как поддерживающие его посылки. Частным случаем таких дополнительных комментариев в научных статьях выступает указание возможных направлений дальнейшей работы, которые интерпретируются как практическая польза от достижения результата исследования (наравне с его прикладными применениями и актуальностью решаемой задачи) и соответственно вводятся в аргументационную структуру как посылки к главному тезису по схеме "от практической цели" (*Practical Reasoning*).

Признаки, характеризующие главный тезис:

Ключевые:

- 1) *информативность* (семантическая точность и полнота): главный тезис максимально точно и полно (по сравнению с другими утверждениями рассматриваемой статьи) отражает как результирующий вывод по излагаемому в статье материалу, так и ключевую доказываемую идею в тексте;
- 2) *прагматическая замкнутость*: главный тезис функционирует как законченное самостоятельное утверждение, которое представляется в тексте для выражения *именно своего содержания* (а не направлено на раскрытие иного вывода, по отношению к которому является вспомогательным).

Факультативные:

- 3) *позиционный*: главный тезис позиционно тяготеет к заключительной части статьи (Выводы, Заключение, последний \ предпоследний абзац);
- 4) *тематический*: близок по смыслу к заголовку статьи, может рассматриваться как его дополнение или расширенная формулировка;
- 5) *лексический*: снабжен характерным маркером (см. таблицу 1 Приложения).

Следует отметить, что не все признаки главного тезиса реализуются в отдельно взятом тексте (при его представлении в нетипичной позиции, отсутствии лексических маркеров, отвлечённой формулировке заголовка статьи). Т.е., проявление неключевых признаков не является необходимым условием, а только возможным ориентиром в определении главного тезиса.

Правила установления главного тезиса в научных статьях включают следующие действия:

1. Анализ раздела «Заключение» (или содержания последнего \ предпоследнего абзаца) с целью выбора тезисов-претендентов на роль главного. Если такие не выявлены, то проводится анализ всего текста.
2. Проверка корреляции содержания тезисов с заголовком и отсев слабо коррелированных претендентов. Исключение – заголовки, формулировка которых является сужением или расширением рассматриваемой в статье проблематики, либо по каким-то причинам перемещает акценты относительно материала исследования. Пример такого текста доступен по следующей ссылке: https://uniserv.iis.nsk.su/arg/corpora#text_64297ac1d17da2686dd44caa. Хотя заголовок статьи содержит указание на «интернет-пространство», в работе анализируется строго язык прессы, пусть и на материале примеров из онлайн-изданий (а не использование англицизмов на франкоязычных форумах или в сегментах социальных сетей, с которыми интернет-пространство может быть соотнесено в первую очередь). Как следствие, главный тезис работы, представляющий её основной вывод, соотносится с заголовком не так явно, как вступительные тезисы о влиянии интернета на процессы заимствования (например, «Французы поддаются всемирному процессу англиканизации и на страницах интернет-изданий используют англицизмы вместо существующих французских эквивалентов»).
3. Проверка наличия у претендентов маркеров, применяемых для указания на главный тезис. Наличие маркера может обусловить выбор претендента из нескольких возможных, однако необходимо учитывать все признаки, характеризующие главный тезис. Как показано в пункте 5, главным тезисом может являться предложение без маркеров главного тезиса даже при наличии предложений с такими маркерами. Кроме того, маркерное выражение иногда является стилистическим приемом автора (см., например, Семантика-1, маркер «Таким образом, ...»), в этом случае как маркер оно не может быть использовано.
4. Если после проверки всех признаков не осталось претендентов, то главным тезисом считаем заголовок статьи. Такой случай является редким, может встречаться в обзорных статьях, где отсутствует результирующий вывод. Примером такой статьи служит работа «Корпусы китайского языка: современное состояние и основные проблемы» (https://uniserv.iis.nsk.su/arg/corpora#text_6171227835f876ece0f0bb3e), размеченная в ходе

исследований. Однако следует подчеркнуть, что одним из строгих критериев для подбора текстов в описываемый корпус является явное представление в них главных тезисов, поэтому данное правило не является актуальным.

5. Если претендентов на главный тезис осталось больше одного, то на роль главного тезиса выбираем максимально точную и полную формулировку вывода с проявлением наибольшего числа признаков. Например, в отдельных случаях, несмотря на наличие позиционного признака и маркера, главным тезисом может быть выбрано другое утверждение как наиболее соответствующее выводу, который можно сделать из содержания текста. Примером такого текста является «Заимствования-4», доступным по ссылке https://uniserv.iis.nsk.su/arg/corpora#text_64ba6af121cfd05dcde7a723. Последний абзац этого текста начинается предложением «Итак, экологическая терминология широко представлена лексикой иноязычного происхождения – лексическими и семантическими заимствованиями» (выполняется позиционный критерий и содержится маркер «Итак,»). Однако в содержательном аспекте это предложение ограничивается указанием на обилие иноязычных заимствований в экологической терминологии, тогда как в самой статье проводится детальный анализ таких заимствований (их способов образования, возможных классификаций), а выводы по проведённому исследованию представлены в заключительном предложении этого абзаца (без маркера, но тоже с выполнением позиционного критерия).

В построенном согласно разработанной методике корпусе ArgSciArtRu коротких научных статей главные тезисы в немногим менее 30% текстов не сопровождаются маркерами. Но позиционно в основной своей массе они тяготеют к заключительной части статьи: первое предложение в последнем абзаце, последнее \ предпоследнее предложение в тексте. Такие позиционные значения признака как первое определение представляемой технологии, обозначенной в заголовке, первая фраза третьего с конца абзаца (в последующих абзацах – детализация) сравнительно редки. Примеры таких текстов: Корпусная-2 (https://uniserv.iis.nsk.su/arg/corpora#text_63f0a776d29f90dd6eb68bc1, в котором главный тезис представлен в начале статьи, не дублируется в её конце (где от частных примеров авторы переходят к применению описываемых корпусов и дальнейшим перспективам исследований) и https://uniserv.iis.nsk.su/arg/corpora#text_63f0a789e0727ea0b88d9a7b (Нейролингвистика-1), где главный тезис сформулирован в самом начале объёмного второго абзаца с конца и затем сопровождается частными уточнениями.

2.2.2. Выявление аргументативных утверждений

Жанру короткой научной статьи свойственно существование преобладание аргументативного содержания над неаргументативным. Поэтому из текста с целью включения их в граф аргументации извлекаются все рассуждения, непосредственно или опосредованно связанные с доказательством главного тезиса. При этом неявные утверждения не отражаются в структуре аргументации.

К неаргументативному содержанию относятся тезисы\утверждения следующего сорта:

1) предложения, не вводящие информативного содержания, а лишь отсылающие к другим частям текста и выступающие в роли риторических связок (вида «а теперь рассмотрим X», где X подробно описывается в следующих предложениях).

2) информационные, для которых не находится способа их связывания с аргументативными утверждениями;

3) названия (и содержание) таблиц, рисунков, определения обозначений к ним;

4) заголовки списков, дублируемые содержанием других утверждений (редкие случаи, см.

Корпусная-3, https://uniserv.iis.nsk.su/arg/corpora#text_64ba6b2d23fce50cbee0a330:

заголовок списка «...следует отметить, по каким критериям мы вправе производить сопоставление между подкорпусами сопоставимого корпуса – переводным подкорпусом и

оригинальным подкорпусом.» повторяется расширенным тезисом «При учете данных критериев при построении электронных корпусов становится возможным осуществление сопоставительного анализа между подкорпусами сопоставимого корпуса», который дополняет указание на классификацию практическим основанием её применения);

5) содержание списков большого объема, которое рациональнее следовало бы представить в виде отдельной таблицы (пример: Классификация-4, где автор перечислил все 22 признака для векторного представления объектов в виде построчного списка https://uniserv.iis.nsk.su/arg/corpora#text_64f9962ce2c61efe4a570545);

Критерии, позволяющие выявить *неаргументативные* утверждения в тексте:

а) *риторическая добавочность* (применяется для риторического упорядочения материала) – утверждение является неаргументативным, если оно не содержит уникальных сведений (не сообщаемых нигде далее по тексту), а только указывает на их сообщение в другой части текста или применяется строго для риторической организации других тезисов в линейной структуре текста как последовательности предложений (например, «результаты анализа приведены в таблице» «обратимся к проблеме», «рассмотрим случай»...).

б) *дублирование отдельных тезисов* – если содержание одного утверждения полностью повторяет другой тезис (или является частичным выражением его смысла), то в структуре аргументации *выделяется только одна вершина* с наиболее полной формулировкой этого тезиса (повторяющие его утверждения, возможно, выражаемые в тексте раньше, относятся к неаргументативной части и не включаются в аргументационную структуру для сохранения логической точности этой структуры и предотвращения избыточности).

Критерии для определения *аргументативных* утверждений:

а) *аргументативной связности* – в полной структуре текста тезисы реализуются в составе аргументов (или конфликтов), а соответственно при пропуске такого утверждения будет разорвана связь между смежными с ним (его посылками или заключениями для аргументов, атакуемыми или атакующими утверждениями в случае конфликтов).

б) *содержательной полноты* – в тезисах, как правило, выражаются целостные суждения (каждое аргументативное утверждение *сообщает законченную мысль*, не теряет осмысленности при его изолированном прочтении). Однако данный критерий отличается рядом *значимых исключений*: в составе аргументов с отдельными схемами рассуждения (*Expert Opinion, Verbal Classification...*) могут выделяться семантически неполные посылки (к примеру, названия перечисляемых классов).

в) *явности выражения* – каждая информационная вершина в графе аргументации должна соответствовать конкретному фрагменту аннотируемого текста.

На используемой для разметки корпуса платформе имеется словарь индикаторов аргументации, которые автоматически выделяются в тексте полужирным шрифтом и позволяют аннотатору обратить внимание на фрагмент, содержащий такой индикатор как на потенциально аргументативный. Есть возможность создать "авторский" индикатор и внести его в список потенциальных индикаторов.

Анализ расхождений на этапе выделения аргументативного содержания текста в разметке двух аннотаторов (корпус ArgSciArtRu) показал, что на этапе выбора аргументативных утверждений аннотаторы проявляют приемлемое единодушие – в среднем 70–80% утверждений совпадают. Расхождения преимущественно связаны с выделением периферийных посылок [Пименов И.С. 2023]. Они не оказывают особенного влияния на общую структуру разметки и смешиваются с неаргументативным содержанием текста. Периферийные посылки, представленные в листовых вершинах графа, не так значимо влияют на общую аргументационную структуру, их согласование удобно производить уже после разметки (на дополнительном этапе постобработки). Такое согласование может производиться через сопоставление списков листовых вершин в двух

вариантах аргументационного графа и унификацию множеств листовых вершин, для чего входящие в них вершины могут как отбрасываться, так и включаться, в зависимости от совместной экспертной оценки.

2.2.3. Правила установления границ компонентов аргумента

Вопрос о необходимости учета всех рассуждений, приводимых в тексте (в том числе внутри отдельного предложения) в аргументационной структуре, остается дискуссионным, который осложняется отсутствием формальных критериев выделения границ утверждений, входящих в аргументацию. Обычно в исследованиях рассматривают сегменты-предложения. Использование клауз (конструкций с единственным предикативным элементом) позволяет рассматривать более подробную аргументативную разметку, но делает создание размеченных корпусов более трудоемким, а наборы данных для применения методов машинного обучения – менее сбалансированными. Опыт разметки текстов, полученный на начальной стадии построения корпуса научных статей, показал, что разные разметчики в качестве аргументативных утверждений выбирают сегменты текста разной длины: от фрагментов предложения (в виде клауз, простых предложений в составе сложного, ограниченных маркерами конструкций) до нескольких распространенных предложений. Поэтому было принято решение об установлении границ утверждения по границам отдельного предложения ввиду простоты автоматического членения. Очевидными недостатками являются, например, такие: пропуск аргумента, содержащегося в сложном предложении, отсутствие выделения однородных членов предложения в отдельные утверждения, если они поддерживаются различными посылками. В последнем случае все посылки будут присоединяться к узлу в графе, содержащему соответствующие выводы. В дальнейшем при необходимости этот недостаток может быть устранен с помощью автоматического выявления позиций таких утверждений в тексте и принятия обоюдного решения разметчиками о необходимости разбиения. Следует отметить, что наиболее существенные рассуждения чаще всего формулируются авторами развернуто: компоненты аргумента представлены отдельными предложениями. Исключением является случай, когда объединяются два предложения, если роль посылки либо заключения эти предложения могут выполнять исключительно совместно (указание только любого одного из них при пропуске другого приведёт к семантической неполноте связи в общей структуре). Такие зависимые друг от друга по смыслу предложения могут соединяться анафорической ссылкой, однако в целом случаи подобной взаимозависимости встречаются нечасто. Риторические и аргументативные маркеры включаются в состав утверждений также в целях упрощения компьютерной обработки.

Таким образом, основной тип сегмента в корпусе научных текстов – предложение. Исключение – списки, где каждый элемент списка является объемным и представлен отдельным абзацем. Элемент списка такого сорта считается отдельным утверждением. Менее объемные списки-перечисления разбиваются на отдельные сегменты, если элемент списка (отдельное утверждение) является выводом аргумента или есть необходимость показать множественный характер аргументации (число посылок больше единицы).

2.2.4. Разграничение структурных единиц текста

Процесс разметки зависит от структуры текста. Крупноблочно логическую структуру и отдельные аспекты содержания отражает явленная структура – разбиение статьи автором на характерные для жанра разделы (введение, обзор литературы, применяемые методы, эксперимент: данные и результаты, выводы, заключение). Далеко не все короткие научные статьи имеют явно обозначенные разделы, но, как правило, сохраняют общепринятую логику изложения. И, кроме того, отдельные аспекты часто снабжаются характерными маркерами. Примеры маркеров некоторых аспектов содержания приведены в таблице 2 Приложения.

Другой тип авторской структуры – абзацы. Каждый абзац представляет собой законченную смысловую часть текста. Надо заметить, что далеко не все авторы аккуратно относятся к расстановке границ абзацев. Иногда для упрощения перехода от одного абзаца к другому начальное или конечное предложение одного из абзацев (относящееся к нему по смыслу, тесно связанное в аргументационной структуре с другими предложениями этого же абзаца) встраивается в предыдущий или следующий абзац соответственно, что выявляется при аргументативной разметке.

По отдельным структурным единицам текста обычно и формируются подграфы графа аргументации. Прослеживается связь аспектов содержания текста с применением конкретных схем (см. таблицу 2 Приложения).

2.3. Глубинный анализ текста

Глубинный анализ базируется на результатах первичного прочтения текста: выделении структурных единиц (блоков) и выявлении главного тезиса. Его итогом является связный граф аргументации. По результатам глубинного анализа текста строится связный граф аргументации. Анализ текста может проводиться 1) исходя из явленной структуры (разделы, абзацы), 2) исходя из явно необозначенной логической структуры (поаспектно, ... например, по аспектам научной статьи: через разграничение текста на части, соответствующие актуальности исследования, специфике методов, результатам экспериментов, их интерпретации), 3) с применением одновременно 1) и 2). Способ анализа, как и направление прохода по тексту (от начала к концу текста или наоборот, по отдельным структурным единицам или их частям через разграничение структурных единиц и последовательный анализ каждой) зависит от структуры конкретной статьи и стиля аннотатора.

2.3.1. Построение подграфов аргументации отдельных структурных единиц

Анализ явно выделенного или неявного логического блока проводится с целью связывания утверждений блока в аргументы с помощью подходящих аргументативных отношений (схем из компендиума Уолтона).

Способы связывания аргументативных утверждений [Lawrence, J., Reed, C. 2019]:

- *Последовательная аргументация* (Sequential Arguments) – это “цепочка” связанных утверждений, когда заключение одного аргумента является посылкой другого.
- *Множественная конвергентная аргументация* (Convergent Arguments) – один и тот же тезис-заключение поддерживается совокупностью утверждений-посылок.
- *Множественная дивергентная аргументация* (Divergent Arguments) – одна и та же посылка поддерживает несколько выводов.

Примеры способов связывания демонстрирует рисунок ниже. Вершины-утверждения изображены прямоугольниками, вершины-схемы – эллипсами. Утверждения и схемы обозначены символами S и A соответственно и снабжены номерами (согласно порядку утверждений в тексте). Стоит отметить, что порядок утверждений в тексте отличается от порядка в аргументационной структуре: посылки могут выражаться в тексте как до, так и после заключения, а между тезисом и доводами в его поддержку может приводиться обоснование этих доводов. Поэтому номера утверждений, последовательно связанных в графе, не всегда являются частью натурального ряда.

На рис.1 представлены основные способы связывания утверждений: Convergent Arguments (S33, S35 → S32), Divergent Arguments (S24 → S34, S35), Sequential Arguments (S24 → S35 → S32).

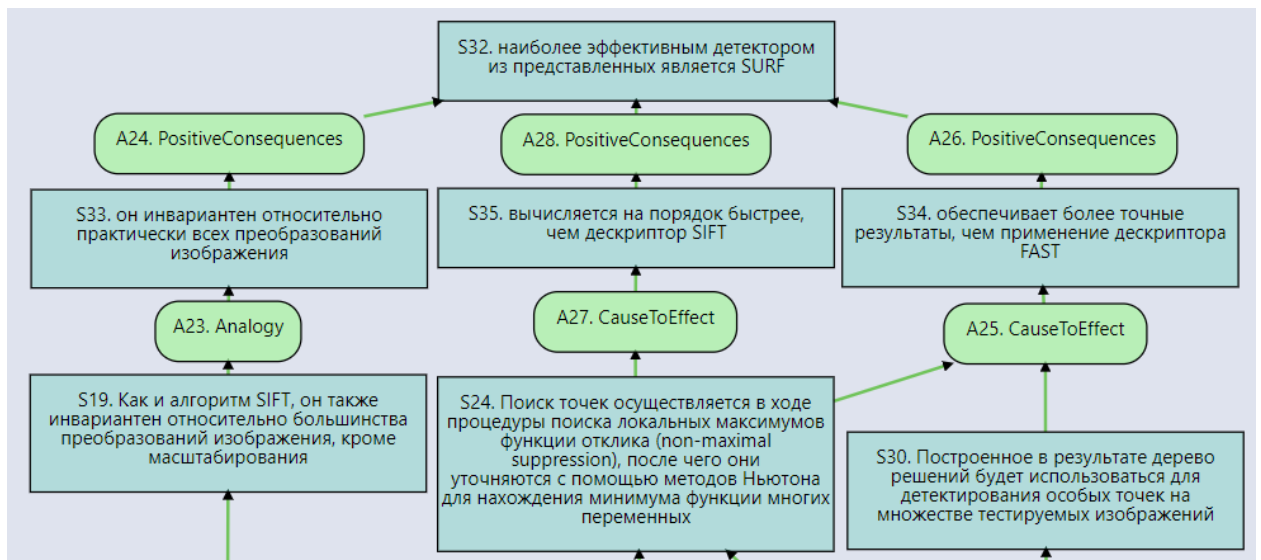


Рис.1. Аргументационная разметка фрагмента текста.

Типы связей:

- поддержка тезиса,
- конфликты:
 - логический конфликт,
 - атака на аргумент.

Следует указать дополнительное разграничение между двумя типами конфликтов:

- логический конфликт – прямой конфликт между двумя утверждениями, когда одно (атакующее) входит в явное противоречие с другим (атакуемым);
- атака на аргумент – тип конфликта, когда атакующим утверждением оспаривается не некое конкретное утверждение, а переход от одного утверждения к другому (оспаривается корректность связи между посылкой и заключением в атакуемом аргументе, хотя посылка, обосновывающая заключение, может рассматриваться корректной сама по себе и не оспариваться).

Пример разграничения двух типов конфликтов представлен на рисунке 2:

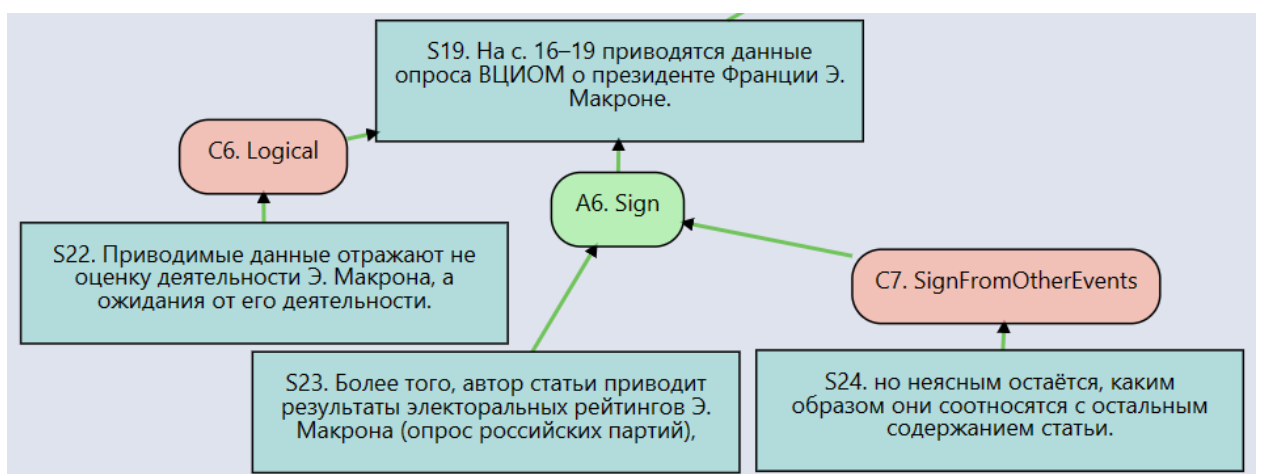


Рисунок 2. Два типа конфликтов в аргументации.

Конфликт под индексом С6 отражает прямое возражение, выраженное в тезисе S22, на тезис S19: в атакуемом тезисе заявляется приведение данных об отношении к президенту Франции, тогда как в атакующем подчёркивается, что указанные данные характеризуют не оценку деятельности президента, а лишь ожидания от его деятельности.

Конфликт под индексом С7 вводит возражение в тезисе S24 на переход от тезиса S23 к S19: хотя содержание тезиса S23 не оспаривается, сомнению подвергается его релевантность исследованию.

Пример на рисунке взят из текста рецензии на научную статью (не принятую к публикации в журнале). Важно подчеркнуть, что для анализируемого в рамках корпуса жанра короткой научной статьи не свойственны конфликты в аргументации (ввиду монологического характера и ограниченного объёма таких статей).

При определении связей между аргументативными утверждениями предлагается ориентироваться на следующие критерии:

а) *аргументационной общности* – основной критерий при выявлении связи между тезисами. Так, если между двумя (или более) тезисами возможно осуществить смысловой переход согласно некоторой модели рассуждения, то соответствующая связь между ними фиксируется в аргументационном графе как аргумент или конфликт. Информационные вершины, соответствующие связанным тезисам, соединяются путем, в составе которого имеется схема, инцидентные ей и каждому тезису ребра. Ориентация ребер: от посылки к схеме, от схемы к тезису-заключению.

б) *пространственной близости* – поиск для данного тезиса связанных с ним аргументативных утверждений следует проводить, начиная с ближайшей окрестности в последовательности предложений блока текста (редко вплоть до границ всего текста).

в) *семантической полноты аргументов* – ряд моделей рассуждения допускает поддержку заключения несколькими дополняющими друг друга посылками с разными смысловыми ролями. Соответственно, в случае обнаружения между двумя тезисами аргументативной связи такого типа, в схеме рассуждения которой допускается включение числа посылок больше единицы, необходимо провести поиск *всех тезисов, которые могут соответствовать этим посылкам*. Как уже говорилось, связность аргументационного графа *не предполагает* полного заполнения всех допустимых посылок: значительная часть смысловых компонентов в аргументах может оставаться пустой ввиду неявного выражения соответствующих утверждений (такой пропуск вспомогательных посылок, подразумеваемых автором, связан в том числе со спецификой жанра ввиду ориентированности научных статей на академическую аудиторию и ограниченности объёма кратких публикаций).

При построении связей между тезисами в одном блоке также желательно соблюдать его смысловую целостность: сперва определить главный тезис для этого блока, затем связывать утверждения из данного блока, не добавляя тезисы из других. Разметку производить от главного тезиса блока к его посылкам.

На этапе связывания утверждений в аргументы возникает самое большое число расхождений в разметке у разных аннотаторов (корпус ArgSciArtRu) – в среднем только 50–60% связей совпадают. Главное различие – это применение разных способов связывания, а именно: Convergent Arguments и Sequential Arguments. Но в большей части случаев оба варианта допустимы и не противоречат логике доказательства тезиса (поскольку при выделении общего заключения в обоих случаях указывается его зависимость от двух посылок-доказательств, где либо оба дополняют друг друга при параллельной связи, либо одно уточняет другое, причём их близость в аргументационной структуре влечёт их смысловое сходство и, соответственно, может обусловить сложности в разграничении двух указанных случаев). Пример такого фактического согласия аннотаторов при формальном расхождении в построении связей приведён на рисунке 3.

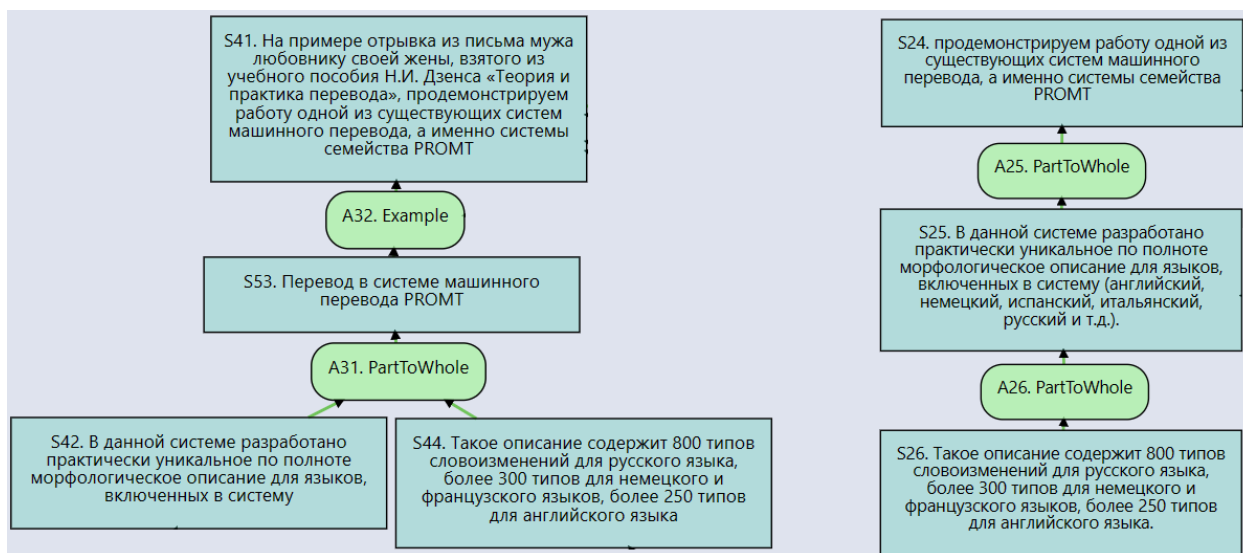


Рисунок 3. Пример расхождения при построении связей.

Разметчики соглашаются в выделении трех тезисов из одного абзаца (S41, S42 и S44 в варианте слева, и S24, S25, S26 в варианте справа), причем оба предполагают реализацию между ними модели Part To Whole. Однако один аннотатор добавляет промежуточный тезис S53 из другого абзаца (который непосредственно вводит пример перевода) и присоединяет к нему две посылки S42 и S44 параллельно, тогда как другой разметчик предполагает между ними последовательную связь (не считает их функционально равноправными, а предполагает зависимость одной посылки от другой). Как следствие, хотя разметчики воспринимают фрагмент текста в достаточно близкой манере (оба выделяют три тезиса, выявляют среди них общий вывод на основе двух посылок), автоматическая проверка отмечает расхождение во всех пяти связях.

Указанное обстоятельство должно быть учтено при подсчете коэффициентов согласия. Общая рекомендация: если при построении связей внутри блока взаимные отношения утверждений, поддерживающих главный тезис блока, представляются не совсем ясными, желательно присоединить эти утверждения к главному посредством параллельных связей. Такой стандартизирующий принцип позволяет повысить единообразие разметки и избежать частых расхождений в конфигурации связей.

2.3.1.1. Актуальные схемы аргументации

Согласно [Elena Cabrio et al. 2013] схемы аргументации – это формы аргументации, которые представляют собой логические структуры аргументов, используемых в повседневном дискурсе. В вершинах-схемах графа фиксируются те схемы рассуждения, которые смог определить эксперт-разметчик из доступных на используемой платформе ArgNetBank Studio (около 60 классов/схем аргументов).

Следует отметить, что не все схемы в равной степени актуальны для жанра короткой научной статьи. Кроме того, ориентация на создание корпуса для машинного обучения вносит определенные ограничения на разнообразие применяемых схем в разметке, в том числе на учет \ не учет отдельных деталей в формулировке аргумента, поскольку излишняя детализация (как следствие – увеличение числа классов с близким содержанием) может затруднить последующую автоматическую классификацию аргументов.

Согласно статистике для разметки корпуса аннотаторам достаточно четырнадцати самых часто используемых схем, чтобы установить общую специфику употребления авторами моделей рассуждения. В корпусе ArgSciArtRu эти 14 схем покрывают 96% всех аргументов, распознанных в размеченных научных статьях [Пименов И.С. 2023]. Описание этих схем дано ниже. Стоит отметить, что используемый инструмент для разметки поддерживает поиск конкретных аргументов с заданными схемами (такая

возможность облегчает обучение новых разметчиков на совокупности наглядных примеров из размеченных корпусов на платформе).

Схема	Неформальное описание	Формализованное описание
Example	<p>схема объединяет конкретный пример и иллюстрируемый им общий тезис, обозначаемый выводом. Посылка может включать следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – указание на частный случай некоего общего явления; – конкретное описание алгоритма; – представление используемой формулы; – указание на иллюстративный материал (таблицы, рисунки) без явного словесного комментария, интерпретации. <p>В большинстве случаев посылки являются листьями графа (за исключением блоков подробных примеров с собственной аргументационной структурой)</p>	<p><u>Premise</u>: А имеет свойство F, а также свойство G. <u>Premise</u>: А является типичным случаем проявления F. <u>Conclusion</u>: Во всех случаях наличие свойства F свидетельствует о наличии G.</p>
Verbal Classification	<ul style="list-style-type: none"> – посылки содержат общие тезисы, основание классификации и/или свойство принадлежности к классу; – вывод – обозначение общего класса; – как правило, связь используется при определении нескольких классов; – в случае параллельного использования схемы побочные выводы (классы вне рассмотрения, приводимые для контраста с анализируемым классом) могут не вести к основному тезису 	<p><u>Premise</u>: А имеет свойство F. <u>Premise</u>: Для всех x, если x имеет свойство F, то x можно отнести к имеющим свойство G. <u>Conclusion</u>: А имеет свойство G.</p>
Correlation to Cause	<ul style="list-style-type: none"> – выражает причинно-следственную связь в её обратном рассмотрении (от следствий к причинам); – посылка обозначает явление, причина которого выражается в выводе; – схема обозначает переход от более поверхностной идеи к глубинной (поверхностная идея формулируется первой для перехода к глубинной на её примере). 	<p><u>Premise</u>: Имеется позитивная корреляция между А и В. <u>Conclusion</u>: А – причина В.</p>
Cause to Effect	<p>самая общая причинно-следственная связь, применяемая в следующих целях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для указания на последовательность процедурных 	<p><u>Premise</u>: Как правило, если происходит А, то происходит (может произойти) В. <u>Premise</u>: А происходит</p>

	<p>этапов (шагов алгоритма);</p> <ul style="list-style-type: none"> – для соединения выполняемых процедур и технического описания их результатов (без оценочного толкования); – для указания на последовательность событий во времени; – для организации абстрактного рассуждения (если для аргументативно связанных тезисов не определяется иная схема аргументации); – для развития оценочных блоков или блоков практического рассуждения (если посылка причины уже содержит положительный или отрицательный оценочный компонент / компонент необходимого действия (т.е. является выводом для схем Positive/Negative Consequences или Practical Reasoning), а вывод к данной посылке более подробно характеризует такой компонент). 	<p>(может произойти). <u>Conclusion:</u> Следовательно, в данном случае происходит (может произойти) В.</p>
Part to Whole	<ul style="list-style-type: none"> – обозначает меронимическую связь (от части к целому). – реализуется при анализе составных сущностей через анализ их составных частей. 	<p><u>Premise:</u> S истинно об А. <u>Premise:</u> А – часть В. <u>Conclusion:</u> S истинно о В.</p>
Practical Reasoning	<p>обозначает причинно-следственную связь, где</p> <ul style="list-style-type: none"> – вывод обозначает некое действие (или процедуру, или метод) с прагматическим компонентом долженствования / предпочтительности этого действия. – посылка указывает цель или способ достижения цели без включения модального компонента практичности 	<p><u>Premise:</u> есть цель G. <u>Premise:</u> осуществление действия А является средством реализации G. <u>Conclusion:</u> для достижения цели следует совершить действие А.еще</p>
Sign	<ul style="list-style-type: none"> – доказываемый тезис и свидетельство его правильности оперируют сущностями разного уровня, дополняют друг друга как означающее и означаемое (между ними нет причинно-следственных, гипонимических, меронимических связей). – обосновывает корректность тезиса через приведение фактов (например, статистических 	<p><u>Premise:</u> Если есть А, то это указывает на В. <u>Premise:</u> А имеется. <u>Conclusion:</u> Имеется В.</p>

	сведений) в его поддержку.	
Expert Opinion	<ul style="list-style-type: none"> – вводит тезис за авторством явно указываемого авторитета; – вводит тезис с явным указанием на авторитетность его источника; – вводит тезис в формулировке из цитируемого источника 	<p><u>Premise</u>: S говорит А. <u>Premise</u>: S является экспертом в области D. <u>Conclusion</u>: А – истинно.</p>
Applied Method	<p>Обосновывает корректность описываемых результатов через указание особенностей метода, с помощью которого эти результаты получены.</p> <p>Под методом в данном случае могут пониматься как конкретные алгоритмы, так и наборы техник из анализируемой предметной области, так и данные, на которых получен заявленный результат.</p>	<p><u>Premise</u>: метод А применим в предметной области, к которой относится результат В. <u>Premise</u>: В получено в результате применения метода А. <u>Conclusion</u>: результат В получен корректно.</p>
Positive Consequences	<p>обозначает причинно-следственную связь, где</p> <ul style="list-style-type: none"> – вывод либо посылка явно содержит положительный оценочный компонент; – вывод описывает положительный результат действия/ситуации в посылке. 	<p><u>Premise</u>: применение А приведёт к положительным результатам. <u>Conclusion</u>: следует применять А.</p>
Negative Consequences	<p>обозначает причинно-следственную связь, где</p> <ul style="list-style-type: none"> – вывод либо посылка явно содержит отрицательный оценочный компонент; – вывод описывает отрицательный результат действия/ситуации в посылке. 	<p><u>Premise</u>: применение А приведёт к отрицательным результатам. <u>Conclusion</u>: не следует применять А.</p>
Popular Opinion	<ul style="list-style-type: none"> – вводит тезис с указанием (возможно неявным) на его распространённость ("известно, что" / "как известно" / "давно известно, что"). – вводит тезис за авторством неопределённого источника. 	<p><u>Premise</u>: все считают, что А истинно. <u>Premise</u>: если все считают, что Х истинно, то Х истинно. <u>Conclusion</u>: А – истинно.</p>
Analogy	<ul style="list-style-type: none"> – вводит тезис, корректность которого обосновывается через его сходство с некоторым другим заявленным тезисом. 	<p><u>Premise</u>: Истинно, что случай С аналогичен текущему. <u>Premise</u>: истинно, что в случае С имеем\делаем S. <u>Conclusion</u>: В текущем случае истинно (имеем\делаем) S.</p>
Position to Know	<ul style="list-style-type: none"> – вводит тезис за авторством явно указываемого источника без эксплицитного указания на его 	<p><u>Premise</u>: S знает об области D. <u>Premise</u>: S говорит, что</p>

	экспертность (например, обращение к носителям языка, не являющимся лингвистами, в лингвистических работах); – вводит собственный тезис автора статьи, который подаётся как предположение.	нужно делать А. А относится к D. <u>Conclusion</u> : Следует делать А.
PopularPractice	– вводит тезис с предписанием некоего действия (выбором конкретного алгоритма, исследования определённой проблемы) ввиду его частого совершения иными агентами.	<u>Premise</u> : А – часто совершаемое (общепринятое) действие. <u>Premise</u> : Если действие х часто совершается другими агентами (является общепринятым), его следует исполнять. <u>Conclusion</u> : Следует делать А.
Logical	– общая схема для случаев опровержения (а не поддержки) одного тезиса другим. – вводит тезис через указание противоречия между этим тезисом и неким иным, введённым отдельно (через контрастирование этих тезисов). – Ввиду жанровой специфики коротких научных статей (монологический характер, ограниченный объём) в них редко реализуются конфликты между тезисами.	Схема поддерживает две роли компонентов: <u>Conflicted statement</u> – опровергаемый тезис. <u>Conflicting statement</u> – опровергающий тезис.

Выбор схемы осуществляется с учётом факторов трёх типов:

- пропозиционального содержания утверждений в аргументе (семантика схемы должна соотноситься с семантикой связанных тезисов, отражать логику перехода от посылок к заключению в основе их связи);
- контекста в выстраиваемой аргументационной структуре текста (для утверждений, входящих в состав анализируемого аргумента, следует учитывать их предполагаемые связи и схемы в других их включающих аргументах, поскольку такие внешние схемы могут влиять на формулировку утверждений в анализируемом аргументе, например, вводить в их состав маркеры, не относящиеся к данному аргументу);
- маркированности: наличия маркеров конкретных схем с учётом их однозначности (маркеры одной схемы могут различаться по прочности связи с этой схемой, некоторые маркеры могут соответствовать нескольким схемам либо не всегда соотноситься с аргументативным содержанием) и позиционной специфики (некоторые маркеры для одной схемы могут встречаться преимущественно в посылках либо в заключении, но не в обоих типах утверждений) (см. таблицу 3 Приложения).

В случаях, когда обозначенные факторы указывают на разные схемы, следует основывать выбор на семантическом содержании утверждений, затем на контексте в аргументационной структуре, лишь затем учитывать маркеры. Причиной этому является неоднозначность маркеров и возможность их творческого нетипичного использования (так, утверждение вида «например, X заявляет о» может оказаться посылкой по схеме Expert Opinion, а не Example). Однако если контекст и маркеры указывают на одну схему, а пропозициональное содержание ближе к другой, предпочтительнее выбрать первую.

2.3.1.2. Уточнение типов связи

Для уточнения типов связи используют следующие приемы:

1. Дерево вопросов.
2. Правила, предварительно построенные на базе статистики уже имеющейся разметки.
3. Правила, уточняющие семантику схемы, и исключения из них.

1. Дерево вопросов дает возможность уже на этапе связывания определиться с выбором типа связи. На примере из десяти частотных схем – *Cause to Effect*, *Correlation to Cause*, *Practical Reasoning*, *Positive Consequences*, *Negative Consequences*, *Expert Opinion*, *Popular Opinion*, *Position to Know*, *Example*, *Verbal Classification* (перечень, построен согласно смысловой схожести) – для определения точной модели рассуждения, реализуемой в конкретной аргументативной связи, можно воспользоваться системой следующих общих вопросов (где номера после ответов указывают на дальнейшие уточняющие вопросы):

- 1) Выражает ли аргументативная связь причинно-следственное отношение?
Да: (2). Нет: (6).
- 2) Содержит ли аргументативная связь компонент практического соображения?
Да: (3). Нет: (5).
- 3) В рассуждении выражена положительная/отрицательная оценка результатов?
Да: (4). Нет: **Practical Reasoning**.
- 4) Эксплицированная в рассуждении оценка является положительной?
Да: **Positive Consequence**. Нет: **Negative Consequences**.
- 5) Рассуждение строится от наблюдаемых явлений к иным причинам?
Да: **Correlation to Cause**. Нет: **Cause to Effect**.
- 6) Основано ли рассуждение на обращении к некоей точке зрения?
Да: (7). Нет: (9).
- 7) Обозначен ли конкретный источник, предлагающий эту точку зрения?
Да: (8). Нет: (**Popular Opinion**).
- 8) Является ли источник приводимой точки зрения авторитетом?
Да: **Expert Opinion**. Нет: **Position to Know**.
- 9) Обращается ли рассуждение к изучаемым объектам через их классификацию?
Да: **Verbal Classification**. Нет: (10).
- 10) Основана ли связь на иллюстрации заключения через конкретный пример?
Да: **Example**. Нет: **Схема не из списка**.

2. Значительные расхождения наблюдаются у разметчиков и в определении схемы рассуждения. В списке ниже приведены пары схем, вызвавшие разногласие разметчиков в корпусе ArgSciArtRu в наибольшем числе аргументов, с упорядочением по невозрастанию частоты встречаемости F_d ($F_d > 9$) и указанием текстовой частоты F_t , где эти расхождения проявились.

Список частых пар схем, вызывающих расхождение в разметке у аннотаторов:

	<i>Схема 1</i>	<i>Схема 2</i>	F_d	F_t
1	Part To Whole	Verbal Classification	42	12
2	Cause To Effect	Correlation to Cause	22	15
3	Part To Whole	Practical Reasoning	20	12

4	PositiveConsequences	PracticalReasoning	14	11
5	CauseToEffect	PositiveConsequences	12	10
6	AppliedMethod	PartToWhole	11	8
7	CauseToEffect	PracticalReasoning	10	8
8	Example	Verbal Classification	10	4

Основные расхождения между разметчиками на уровне схем связаны с разноаспектным восприятием связей (когда один или оба аннотатора замечают лишь одну возможность из нескольких и сразу указывают её). Пример такого расхождения в выборе схем представлен на Рисунке 4: один разметчик охарактеризовал связи между утверждениями как классификацию (по формальному представлению списка) и соответственно указал схему *Verbal Classification*, тогда как другой интерпретировал эти связи согласно смысловому соотношению посылок и заключения, а потому отметил модель *Negative Consequences*.

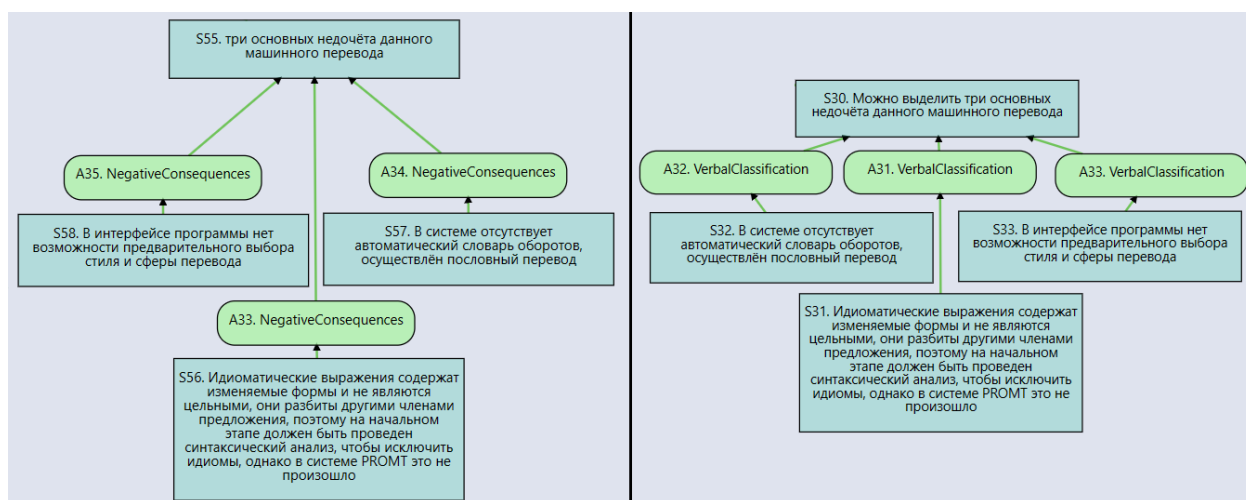


Рисунок 4. Пример расхождения разметчиков в выборе схем.

Ввиду возможности разноаспектного восприятия связей разметчиками желательно зафиксировать для разметки функциональную классификацию схем, предлагаемых аннотаторам (см. ниже: Состав функциональных аргументационных групп из детализированных схем). Каждую связь в отдельных аргументах следует проверять на потенциальную реализацию схем из каждой функциональной группы. Обязательный учёт всех функциональных групп для отдельных связей обеспечивает их многоаспектное восприятие аннотаторами, а группировка допустимых схем уменьшает количество вариантов для проверки.

Набор схем для разметки и их функциональную классификацию следует задавать с учётом жанровой и тематической специфики размечаемых текстов. Ниже приведён пример классификации моделей рассуждения для научных статей, а сама классификация представлена в работе [Пименов И.С. 2022].

Состав функциональных аргументационных групп из детализированных схем:

ФАГ	Схемы аргументации
От авторитета (From Authority)	Expert Opinion, Popular Opinion, Position to Know
От практической значимости (From Practical Value)	Applied Method, Practical Reasoning, Positive / Negative Consequences
Анализ причинно-следственных связей (Causal Analysis)	Cause to Effect, Correlation to Cause
Через детализацию (Through Elaboration)	Analogy, Example, Part to Whole, Sign, Verbal Classification

Для определения моделей рассуждения желательно уточнять не специфические особенности употребления отдельных схем (особенно конкретизированных, с относительно небольшой степенью абстрактности), а общие принципы выбора более крупных групп функционально схожих схем. Так, расхождения между разметчиками преимущественно связаны с восприятием одних и тех же аргументов с разных сторон: смешиваются не близкие схемы, а функционально друг от друга далёкие.

3. Уточнение семантики отдельных схем минимизирует число расхождений в разметке.

Схема Verbal Classification отличается от Example контекстной спецификой: во-первых, посылки при параллельном использовании схемы Verbal Classification могут развиваться иными аргументационными схемами, в то время как посылки примеров часто являются листьями в графе либо служат выводом к таким листьям, комментариям к примерам; во-вторых, для классификаций типично параллельное указание нескольких классов через большое количество однотипных посылок, тогда как для примеров в жанре короткой научной статьи более характерно приведение только одного примера к доказываемому тезису (однако эта особенность обеих схем является лишь частотной тенденцией для анализируемого жанра: возможно и приведение четырёх-пяти параллельных примеров).

Отличие схемы Correlation to Cause от схемы Example в том, что в первом случае при реализации перехода от поверхностной идеи к глубинной поверхностная идея формулируется для перехода к глубинной как её частное проявление; (для схемы Example, наоборот, некоторая идея иллюстрируется конкретным частным примером).

Схему Cause to Effect отличает от её частных аналогов (Positive/Negative Consequences, Practical Reasoning) нейтральность посылки, отсутствие в выводе оценочного комментария / модальности долженствования, иначе связь характеризуется не схемой Cause to Effect, а её аналогами. Маркеры тональности могут быть полезны в этом случае.

Различия между схемами Expert Opinion, Position to Know и Popular Opinion передаются противопоставлением по двум основаниям: явность указания на конкретный источник ((Expert Opinion или Position to Know) vs Popular Opinion) и авторитетность источника (Expert Opinion vs (Position to Know или Popular Opinion))

Полезным критерием различения схем Verbal Classification, PartToWhole, Example может служить следующий:

если число классов явно задано, то выбираем Verbal Classification; иначе, если число рассматриваем элементов ограничено, то – PartToWhole; иначе (число элементов не ограничено), то – Example.

Различие между этими тремя схемами может быть представлено в терминах онтологий через разграничение экземпляров и классов. Указание некоторых подклассов заданного класса соответствует схеме Verbal Classification, тогда как приведение экземпляров класса соответствует PartToWhole, если таких экземпляров потенциально ограниченное число, и Example, если нет явного ограничения их возможного числа.

2.3.2. Объединение подграфов в связный граф

При объединении подграфов блоков текста в связный граф следует опираться на формальную организацию текста, выстроенную его авторами. Подграф заключения (заключительного абзаца) часто является прикорневой частью связного графа, а корнем – одно из утверждений этого блока. Посылки к корневой вершине – часто выводы из других логических блоков текста (отдельных абзацев либо аспектных структур).

Объединение подграфов отдельных блоков (абзацев и пр.) может производиться либо через исходящую связь от главного тезиса блока (не являющегося посылкой ни для одного утверждения в этом блоке), либо через входящую связь к одному из листьев подграфа блока (утверждению, не являющемуся заключением для других тезисов в этом смысловом блоке). Внешних связей, соединяющих данный блок с остальным текстом,

может быть несколько. Не следует нарушать логическую связность абзаца через вставку внешних утверждений (из иных абзацев) между его тезисами. Исключением являются случаи, когда ввиду авторской организации текста такое построение связей является единственным возможным вариантом разметки.

Поскольку расхождения между разметчиками становятся сильнее с увеличением расстояния между тезисами в тексте, желательно избегать частого построения связей между позиционно отдалёнными утверждениями (на расстоянии трети и более объема текста). Каждую такую связь следует проверять на возможность её разбиения на несколько связей меньшей длины через указание промежуточного тезиса. Однако если такой тезис в тексте отсутствует, либо не получается определить явную модель рассуждения для одной из двух новых связей (от исходной посылки к промежуточному тезису, от него к исходному заключению), то следует сохранить связь между отдалёнными тезисами. В частности, дальние связи возможны при присоединении к главному тезису, выраженному в заключении, логического блока, рассматриваемого в самом начале текста, например, формулировки задачи исследования и обоснования её актуальности.

2.3.3. Проверка разметки, нумерация утверждений и схем аргументации

Проверка разметки текста является действием полезным, но не обязательным. В ходе проверки производится нумерация утверждений и схем (отдельно). Наличие нумерации позволяет оценить объем аргументации в тексте, насколько последовательно она организована в отдельных логических блоках, как строится аргументация в блоках: от формулировки тезиса к посылкам или наоборот (соответственно, нумерация вершин в отдельных подграфах при проходе по графу от листьев к корню идет с убыванием или возрастанием) и пр. Наличие нумерации также упрощает автоматическую обработку аргументационных графов, поскольку явно передаёт сведения о линейном порядке утверждений в тексте (и может использоваться, например, для выявления текстов с большим количеством дальних связей либо непоследовательным представлением тезисов).

3. Выбор и подсчет коэффициентов согласия

Поскольку разметка носит субъективный характер, ее надежность (воспроизводимость) зависит от стабильности результатов при одновременном использовании инструмента несколькими аннотаторами. Низкое согласие между аннотаторами приводит к низкой воспроизводимости, а также к снижению производительности классификаторов, обученных с использованием этих ресурсов. Отсюда возникает необходимость количественно измерять степень согласия между ними в процессе построения корпуса, чтобы уточнять рекомендации по аннотированию.

Как утверждается в работе [А. Н. Олейник и др. 2014], выбор коэффициента согласия зависит от формата анализируемого текста (стилистический или риторический) и от целей анализа (понимание авторского сообщения или читательская интерпретация). Важны в этой связи закладываемые в основу критерия предположения и его ограничения. Кроме того, важными параметрами критерия является сравниваемое число разметчиков, полнота данных (все ли тексты размечены всеми участвующими в разметке аннотаторами).

Дискуссионным является и вопрос о необходимости учета случайного согласия. Для анализа расхождений в разметке нами был разработан и применен алгоритм вычисления коэффициента аргументативного сходства (КАС), не учитывающий случайные совпадения. Одна из его модификаций представлена в работе [Пименов И.С. 2023].

Стандартно используемые в Argument Mining коэффициенты сходства: каппа Коэна, альфа Криппендорфа, каппа Флейсса и др. [M Teruel, C Cardellino, F Cardellino. 2018]. Их характеристики помещены в таблице ниже.

Название	Характеристики		
	диапазон значений	число разметчиков	полнота данных
КАС	[0, 1]*	n = 2	полные
каппа Коэна	[-1, 1]*	n = 2	полные
альфа Криппендорфа	[0, 1]*	любое	неполные

* 0 – отсутствие согласия, 1 – полное согласие, -1 – обратная корреляция.

Каппа Коэна измеряет попарное согласие между разметчиками с коррекцией ожидаемого случайного согласия [Carletta, Jean. 1996]. Интерпретация значений каппа предлагается в работе [Landis, J. et al.1977]: значения между 0.01 и 0.20 – небольшое согласие, 0.21 и 0.40 – удовлетворительное согласие, 0.41 и 0.60 – умеренное согласие, 0.61 и 0.80 существенное согласие, а 0.81 и 1 почти идеальное согласие.

Альфа Криппендорфа [Krippendorff, Klaus. 2013] применима к любому количеству аннотаторов, неполным (отсутствующим) данным, кроме того он подстраивается под небольшие размеры выборки данных.

Недостатки, свойственные коэффициентам сходства:

- 1) не учитывают стилистические пристрастия разметчиков;
- 2) не учитывают специфики области применения, например, в нашем случае допустима равнозначность вариантов при установлении связей: параллельное или цепочечное соединение утверждений в одном абзаце;
- 3) назначение диапазонов коэффициентов (плохое совпадение, хорошее, удовлетворительное) условно, может не соответствовать действительности;
- 4) имеют плохо трактуемые значения (около 0, если диапазон значений лежит в интервале [-1, 1]) и др.

В частности, применимость каппы Коэна зависит от ряда факторов, таких как сбалансированная представленность меток разных категорий в размечаемом корпусе, сопоставимая значимость разных меток для разметки, возможность чёткого разграничения категорий. Если указанные факторы не выполняются ввиду постановки задачи и/или специфики размечаемой коллекции, то расчёт согласия разметчиков через каппу Коэна может приводить к некорректным результатам (коллекция с более качественной разметкой, может получать меньшее значение каппы Коэна, чем эта же коллекция с менее качественной разметкой, где качество разметки устанавливается экспертным анализом с учётом специфики задачи) [Delgado, Rosario; Tibau, Xavier-Andoni. 2019].

Принято вычислять коэффициенты согласия отдельно для результатов разметки на каждом из трех этапов: 1) выбора аргументативных утверждений, 2) построения связей между утверждениями, 3) установления типа связи.

Количественные результаты по сходству разметок в корпусе ArgSciArtRu даны в таблице 5 Приложения. Качественно расхождения в разметке охарактеризованы в работе [Пименов И.С. 2023]. Для каппы Коэна указан диапазон значений, поскольку двойная разметка текстов осуществлялась тремя разметчиками. Рассчитаны значения каппы для каждой пары разметчиков, установлена нижняя и верхняя границы ее изменения.

4. Приложения

Инструкция пользователя

Словарь ключевых слов

Ключевые слова ПО "лингвистика" для подразделов: нейролингвистика, психоллингвистика, компьютерная лингвистика, корпусная лингвистика, заимствования, морфология, переводоведение (сочетаются фундаментальные традиционные направления лингвистики, такие как морфология и переводоведение, так и более современные, как корпусная и компьютерная лингвистика, так и междисциплинарные разделы, как психоллингвистика).

- **заимствования:**
заимствования, иноязычные вкрапления, заимствованные слова, лексические заимствования, семантические заимствования, адаптация, интернационализмы, кальки, неологизмы
- **корпусная лингвистика:**
корпусная лингвистика, корпус текстов, сопоставимый корпус, параллельный корпус, перевод, репрезентативность корпуса, разметка корпуса
- **морфология:**
морфология, морфема, словоформа, словообразование, словоизменение, грамматическая категория, части речи, склонение, спряжение, род, число, падеж
- **нейролингвистика:**
нейролингвистика, нейропсихология, активность мозга, языковые патологии, когнитивная лингвистика
- **переводоведение:**
теория перевода, перевод, художественный перевод, оригинал, эквивалент
- **психоллингвистика:**
психоллингвистика, речь, текст, восприятие, дефекты речи, речевые ошибки, ассоциативный эксперимент, семантический дифференциал, шкалирование
- **компьютерная лингвистика:**
компьютерная лингвистика, NLP, автоматическая обработка текстов*, лингвистические ресурсы*, языковые модели*, машинный перевод*, сентимент-анализ*
(помеченные символом "*" ключевые слова используются и в области ИТ, но в нашем случае эксперты относили к текстам по компьютерной лингвистике)

Ключевые слова для ПО "информационные технологии" для подразделов: информационная безопасность, искусственный интеллект, анализ изображений, классификация, облачные технологии, чат-боты, виртуальная реальность (выбраны актуальные направления, в которых рассматриваются сильно различающиеся задачи).

- **анализ изображений:**
компьютерное зрение, сегментация, распознавание объектов, классификация изображений
- **информационная безопасность:**
информационная безопасность, несанкционированный доступ, кибератаки, угрозы информационной безопасности, защита информации
- **искусственный интеллект:**
искусственный интеллект, машинное обучение, нейронная сеть, глубокое обучение
- **классификация:**
классификация, машинное обучение, нейронная сеть, глубокое обучение, точность классификации
- **облачные технологии:**

облачные технологии, облачные вычисления, публичное облако, частное облако, гибридное облако, облако сообществ

- чат-боты:

информатизация, цифровизация образования; электронное обучение, гибридное обучение, смешанное обучение, чат-бот.

Таблица 1. Маркеры главного тезиса

№ п\п	маркер	частота	позиция в тексте
1	Таким образом,[можно сделать вывод,]		последняя фраза в тексте; первая фраза в последнем, предпоследнем абзаце;
2	В итоге,...		последний абзац, первое предложение
3	Подводя итог [вышесказанному], можно сделать вывод \ постановить, что		последний абзац,
4	Как итог,...		последняя фраза
5	Делая вывод, можно...заявить, что...		последний абзац, первое предложение
6	Выводы		первая фраза
7	Все это говорит ... о том, что...		последняя фраза
8	В результате было выявлено, что...		последняя фраза
9	Из, На основании всего] вышесказанного следует\ можно заключить] что...		последняя фраза текста; предпоследний абзац, первая фраза
10	Итак,...		первая фраза абзаца перед иллюстратив. материалом = разбор конкретной задачи
11	В статье рассмотрены...		первое предложение в последнем абзаце
12	Как видим,...		первое предложение последнего абзаца
13	Исследование показало, что		последняя фраза
14	Поэтому		последняя фраза последнего абзаца
15	В заключение [можно сказать, что..., -]		последний абзац, первое предложение
16	Заключение		первое предложение
17	В данной работе...		Целевой аспект ближе к началу
18	Задачей данной работы была ...		

Таблица 2. Маркеры аспектов содержания (связь аспектов содержания со схемами аргументации)

Аспект	Типовая схема	Примеры маркеров
Цель работы	Practical Reasoning	«(настоящее) исследование посвящено», «данная работа посвящена», «целью (работы / данной статьи) является», «нашей целью является», «цель (представленного/данного) исследования –», «в рамках статьи будет

		рассмотрен», «в данной работе нас интересует»,
Актуальность	Practical Reasoning, Popular Practice	«не раз становился объектом исследований», «проблема начала разрабатываться ещё в», «актуально, так как», «актуально для многих практических применений»
Методы	Applied Method	«X избран в качестве метода», «при помощи набора методов», «использование такого метода, как», «одним из методов является», «для решения задачи выбран метод»
Данные	Applied Method	«источником послужил корпус», «в качестве материала использован», «материалом послужил», «материалом для нашего исследования выступают» «исследование проводилось на материале корпуса»
Представление выводов	– (Как правило, соответствует главному тезису текста, либо вводит его содержащий абзац).	«таким образом», «можно утверждать, что», «исследование показало, что», «проведённый эксперимент показал, что», «позволил сделать следующие выводы», «результаты позволяют выделить», «подводя итоги, отметим, что», «в результате проведённого исследования можно сделать вывод, что», «итак», «в заключение хотелось бы отметить, что», «в работе показано, что», «в заключение –», «в результате было выявлено, что»
Перспективы дальнейшей работы	Practical Reasoning, Positive Consequences	«в перспективе (настоящего) исследования», «результаты (текущего) исследования могут быть использованы», «в дальнейшем планируется», «результаты могут быть полезны в», «в перспективе можно»

Таблица 3. Количественные характеристики корпуса (50 коротких научных статей)

Число слов в тексте			Число утверждений в тексте*			Число аргументов в тексте**		
min	max	aver	min	max	aver	min	max	aver
728	1641	1106	29	89	47	21	88	41

*Среднее число слов в утверждении – 20 (диапазон: 10 – 38).

**Всего разных схем использовано разметчиками – 36.

Таблица 4. Частоты встречаемости аргументационных схем (50 коротких научных статей с двумя версиями разметки)

Схема	Обозначение	F_{abs}	F_r
Через классификацию	Verbal Classification	566	13,66%
От причины к следствию	Cause to Effect	524	12,65%
От части к целому	Part to Whole	489	15,33%
От примера	Example	459	11,80%
От взаимосвязи к причине	Correlation to Cause	393	11,08%
От практической цели	Practical Reasoning	388	9,49%
От положительных результатов	Positive Consequences	317	9,37%
От негативных результатов	Negative Consequences	191	7,65%
От экспертного мнения	Expert Opinion	177	4,61%
С позиции знающего	Position to Know	168	4,44%
От знака к означаемому	Sign	184	3,75%
От применяемого метода	Applied Method	61	1,47%
От общепринятой практики	Popular Practice	41	0,99%
По аналогии	Analogy	37	0,89%
От распространённого мнения	Popular Opinion	35	0,84%
Логический конфликты	Logical	34	0,82%
<i>Суммарно</i>	–	4064	98,09%

Таблица 5. Коэффициенты сходства пар аннотаций в корпусе ArgSciArtRu

	Утверждения	Связи	Схемы	Функц. группы
КАС	0.83	0.55	54.7	68.93
Каппа Коэна	0.30 – 0.66	0.45 – 0.78	0.36 – 0.54	0.44 – 0.65
Альфа Криппендорфа	0.41	0.67	0.44	0.52

Список литературы

- Аристотель.** Риторика // Античные риторика. М., 1978. С. 15–167.
- А. Н. Олейник, И.П. Попова, С.Г. Кирдина, Т.Ю. Шаталова.** Надежность и достоверность в контент анализе текстов: выбор показателей // Психологический журнал, 2014, т. 35, № 6, с. 99–113.
- Пименов И.С.** Сочетаемость аргументов разных функциональных групп в научных текстах // Филологические науки. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2022. № 11. С. 3672–3680.
- Пименов И.С.** Анализ расхождений в аргументационной разметке научных статей на русском языке // Вестник НГУ. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация, 2023, т. 21, № 2.
- Сидорова, Е.А.** и др. Платформа для исследования аргументации в научно-популярном дискурсе / Е.А. Сидорова, И.Р. Ахмадеева, Ю.А. Загорулько, А.С. Серый, В.К. Шестаков // Онтология проектирования. – 2020. – Т. 10, №4(38). – С. 489-502.
- Amossy, R.** Argumentation in discourse. A socio-discursive approach to arguments // Informal Logic, 29(3), 2009, pp. 252–267.
- Anscombe, J.-C., & Ducrot, O.** Argumentativity and informativity // In M. Meyer (Ed.), From metaphysics to rhetoric, Dordrecht: Kluwer, 1989. pp. 71–87.
- Delgado, Rosario; Tibau, Xavier-Andoni.** Why Cohen's Kappa should be avoided as performance measure in classification // PLoS One, 2019.

- Elena Cabrio, Sara Tonelli, and Serena Villata.** From Discourse Analysis to Argumentation Schemes and Back: Relations and Differences. J. Leite et al. (Eds.): CLIMA XIV, LNAI 8143, pp. 1–17, 2013. c Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013.
- Carletta, Jean.** 1996. Assessing agreement on classification tasks: The kappa statistic. *Computational Linguistics*, 22(2):249–254.
<https://www.semanticscholar.org/reader/613b6c9a85ae338cd3b405dc019c8edb1c15717c>
- Feng V. and Hirst G.** 2011. Classifying arguments by scheme. In *Proceedings of the 49th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies-Volume 1*, pages 987–996. Association for Computational Linguistics (ACL).
- Hintikka J.** The Role of Logic in Argumentation // *The Monist*, Vol. 72, No. 1, 1989, pp. 3–24.
- Kononenko I., Sidorova E., Akhmadeeva I.** Comparative Analysis of Rhetorical and Argumentative Structures in the Study of Popular Science Discourse // *International Conference on Computational Linguistics and Intellectual Technologies "Dialogue"*, 2020. pp. 432–444.
- Krippendorff, Klaus** (2013). *Content analysis: An introduction to its methodology*, 3rd edition. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Landis, J. Richard and Gary G. Koch.** 1977. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 3:159–174.
- Lawrence J., Reed C.** Argument Mining: A Survey // *Computational Linguistics*, Vol. 45 (4), 2019, pp. 765–818.
- Mann W., Thompson S.** Rhetorical Structure Theory: Toward a functional theory of text organization // *Text – Interdisciplinary Journal for the Study of Discourse*, 1988, vol. 8 (3), pp. 243–281.
- Peldzus A., Stede M.** From Argument Diagrams to Argumentation Mining in Texts: A Survey // *International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence*, vol. 7 (1), 2003. pp. 1–13.
- Perelman, C., Olbrechts-Tyteca, L.** *The new rhetoric. A treatise on argumentation* // Notre Dame: University of Notre Dame Press, 1969. 566 P.
- Plantin C.** *Argumentation Studies in France: A New Legitimacy* // *Anyone who has a view. Theoretical contributions to the study of argumentation*. Dordrecht: Kluwer, 2003. pp. 173–187.
- Puig, L.** Doxa and persuasion in lexis // *Argumentation*, 26(1), 2012, pp. 127–142.
- Rahwan I., Reed C.** The argument interchange format // *Argumentation in artificial intelligence*, Rahwan I. and Simari G., Eds. Springer, 2009, pp. 383–402.
- M Teruel, C Cardellino, F Cardellino.** 2018. Increasing argument annotation reproducibility by using inter-annotator agreement to improve guidelines. *Proceedings of the ...*, 2018 - aclanthology.org.
- Toulmin S.** *The Uses of Argument*. // New York: Cambridge University Press, 2003, 259 p.
- van Eemeren F. H., Garssen B., Krabbe E., Henkemans F., Verheij B., Wagemans J.** *Handbook of Argumentation Theory* // Springer, 2014. 988 P.
- Walton D., Reed C., Macagno F.** *Argumentation schemes* // New York: Cambridge University Press, 2008, 443 p.
- Walton D.** 2011. Argument mining by applying argumentation schemes. *Studies in Logic*, 4(1):38–64.