

Возможности интеллектуального анализа научных текстов на основе построения их когнитивной модели¹

Аннотация. Исследование структуры первичной научной публикации проводится в рамках деятельностной парадигмы. Под ментальными действиями вообще предлагается понимать действия, направленные на конструирование новых или реконструирование уже имеющихся идеальных объектов. Характерные для научной коммуникации формы осуществления ментальных действий, опосредованные определенными вербальными единицами и текстовыми приемами, рассматриваются как ментальные операции. Проведенное пилотажное исследование продемонстрировало принципиальную возможность построения модели интеллектуальной структуры научного текста, включающей в себя оценку представленности в тексте категорий, отражающих различные ментальные операции, и вычленение его интеллектуальной схемы. Предложено формальное представление ментальных операций, используемых для «описания нового для науки явления».

Ключевые слова: научный текст, когнитивная модель, ментальные операции, представление ментальных операций.

Введение

Исследование, разработка и реализация методов анализа первичных научных текстов на основе выделения когнитивных структур – тема актуальная как для когнитивных наук (психолингвистики, компьютерной лингвистики, искусственного интеллекта), так и для современного науковедения.

Важнейшей задачей, возникающей здесь, является разработка базовых средств анализа научных текстов. Такие средства должны включать методы категоризации научных текстов, основанные на различных видах лингвистического анализа, в том числе на специальных методах, ориентированных на научные тексты: выделение фрагментов, описывающих интеллектуальные операции, а также исходных данных и посылок, обнаружение полученных результатов.

В ряде междисциплинарных исследований показано, что существуют закономерные связи между формами мышления и типами порожда-

емых текстов, определяемыми в категориях функционального стиля речи (например [1]). Функциональные стили, как подсистемы литературного языка и соответствующие им виды дискурса, различаются тем, какую сферу практики они обслуживают, каковы те типичные для данной сферы коммуникативные цели, которые, в свою очередь, определяют содержательную и стилистическую специфику порождаемых текстов. По своим функциям (доминирующая – познавательная), целям (процесс вывода нового знания), системе базовых ценностей (признание познаваемости мира), необходимости умножать знания и доказывать их объективность, уважение к фактам, беспристрастность в поисках истины, стремление к точности в формулировках и ясности мышления) [2] научный дискурс оказывается наиболее полно воплощающей в себе протекание интеллектуальных процессов формой текстовой деятельности. Общенаучные принципы (такие как принцип обоснованности, истинности, детерминизма, логичности, методологичности, критицизма), выступая в роли требова-

¹ Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант ОФИ_М 14-29-05028.

ний к построению научного текста, делают необходимым компонентом изложения речевую объективацию интеллектуальных действий, совершенных автором в процессе научного поиска [3-7]. Поэтому научный текст можно рассматривать как отражение совокупности тех познавательных операций, которые обеспечили получение автором нового знания. Такая постановка проблемы отличается от существующих подходов, в рамках которых внимание исследователей научного текста обращено на содержащиеся в нем речевые формулировки, отражающие логические операции (причинно-следственные и условно-следственные отношения; сопоставление и противопоставление; обобщение, вывод), а также дискурсивные приемы (перечисление; пояснение, иллюстрация, уточнение, выделение частного случая) [8]. В этом направлении достигнуты результаты, позволяющие разрабатывать средства автоматического поиска соответствующих речевых единиц в научных текстах (для русского языка – работы [9-11]). Однако задача выявления посредством анализа текста собственно когнитивных операций пока никем не была поставлена.

С другой стороны, логика научного поиска, когда условием предъявления вновь полученного знания является завершенность цикла исследовательской деятельности, определяет свойственную первичному научному тексту тематическую и структурную целостность. С точки зрения изучения обеспечивающих познание интеллектуальных операций это означает возможность исследовать переход от незнания к знанию с максимальной полнотой и представить соответствующие ментальные усилия как систему целесообразных действий, то есть строить когнитивную модель процесса решения той научной проблемы, которой посвящен конкретный текст. Среди подходов, позволяющих описывать научный текст как целостную структуру, можно назвать логический (Сохор А.М. [12], Доблаев Л.П. [13]), денотатный (Чистякова Г.Д. [14], Новиков А.И. [15]), предикативный (Тункель В.Д. [16]), информационно-целевой (Дридзе Т.М. [17]), коммуникативный (Колкер Я.М. [18], Крижановская Е.М. [4]), графосемантический (Белоусов К.И. [19]). Добавим сюда новые конструктивные подходы, в частности, реляционно-ситуационный [20], позволяющий рассматривать текст как целостную структуру, носителем которой являются интеллектуальные

операции, связанные между собой экстралингвистическими отношениями и некоторыми операциями. В рамках этого подхода разработан как формализм, так и программные средства его поддержки.

1. Структура научной публикации и ментальные действия

В данной работе исследование структуры первичной научной публикации проводится в рамках деятельностной парадигмы. Этот подход позволяет ставить задачу выделения таких текстовых категорий, которые соответствовали бы ментальным действиям как элементам деятельности автора, направленной на создание научного текста. Согласно определению М.П. Котуровой и Е.А. Баженовой, из всех свойств научного текста, отличающих его от других, важнейшей оказывается прагматическая установка на «изменение взглядов адресата на предмет исследования или же изменение объема известной ему информации» [3]. Именно такое изменение предлагается рассматривать как основной мотив, управляющий процессом создания научного текста. Деятельность по созданию научного текста, таким образом, может быть определена как имеющая познавательно-коммуникативную природу. Семантика текста оказывается обусловленной коммуникативной задачей передачи информации [21]. В ходе достижения названного выше мотива при написании научного текста автор совершает ряд познавательно-коммуникативных действий [6], которым на уровне собственной познавательной деятельности ученого соответствуют ментальные действия. Под ментальными действиями вообще предлагается понимать действия, направленные на изменение (конструирование новых или реконструирование уже имеющихся) идеальных объектов. Речевое описание самих этих действий, а также результатов по преобразованию идеальных объектов с необходимостью включает в себя прагматическую составляющую, поскольку любое высказывание, по выражению А.А. Леонтьева, так или иначе, оказывает регулирующее воздействие на поведение другого человека.

В данной работе мы применяем аппарат теории деятельности А.Н. Леонтьева и используем термин «действие» как название для психической активности, направленной на достижение пред-

ставленной в сознании цели, отделяя ее тем самым и от деятельности (в нашем случае - познавательной) и от операций (в нашем случае - интеллектуальных и коммуникативных). Таким образом, в нашем исследовании под ментальными действиями, отраженными в научном тексте, понимаются специально предпринимаемые автором усилия, направленные на формирование или изменение представлений читателя об описываемом предмете. Последовательность так понимаемых ментальных действий и составляет когнитивную структуру научной публикации.

Достижение целей ментальных действий, которые организуют структуру научного текста, происходит в ходе совершения ментальных операций, связанных с выбором и использованием адекватных текстовых средств. По отношению к ментальным действиям, совершаемым над идеальными объектами, такими текстовыми средствами выступают стандартизированные приемы научного дискурса. Известно, что выражение научных понятий и умозаключений, выявление, описание и интерпретация новых данных и закономерностей, оценка результатов исследования, формулирование выводов, инструкций, рекомендаций и т. п. – эти виды действий требуют специального оформления в соответствии с выработанными в языковой культуре нормами и традициями [22]. М.П. Котурова и Е.А. Баженова выделяют различные уровни реализации прагматики научной публикации: применение в нем определенных дотекстовых и текстовых единиц, композиционное развертывание, способы чередования старого и нового знания, выделение «порций» информации и их последовательность, отражение или имитация логики решения проблемы с фиксированием отдельных познавательных этапов (проблемы, идеи, гипотезы, «шагов» доказательства и др.), избыточность содержания (вариативные повторы) и т.п. В идеальном научном тексте адекватный выбор и эффективное применение подобных средств позволяют создавать максимально гибкую и информационно богатую структуру, которая, постепенно разворачиваясь перед адресатом в акте коммуникации, способна повлиять на его научную и мировоззренческую картину мира [3].

М.Н. Кожина показывает, что в качестве лексических маркеров ментальных операций в научных публикациях могут выступать стереотипные вербальные единицы: словосочетания,

вводные слова, а также фрагменты «зачинов» предложения: *необходимо/представляется возможным определить; главной целью статьи является...; осуществить анализ; задача состоит в том, что...; проблема заключается в том, что; существенно то, что...; известно, что...; как утверждает (сообщает) N...; следует подчеркнуть...; наиболее важным представляется...; в частности, отметим, что...; дальнейший ход рассуждений покажет; в заключение отметим...; перейдем к...; как было показано выше... и т.д.* Однако им присуща только инструментальная функция, которая заключается в выражении содержательных аспектов речевого высказывания. Организация же высказывания происходит на основе описываемого автором познавательного действия. К таким действиям относятся: формулировка основных концептуальных положений и установок автора, целей и задач исследования; характеристики предмета изучения, методов анализа, новизны и актуальности работы, ее значимости для науки и практики; «подача» способов многоаспектной оценки (как реализации преемственности знания) источников, мнений, изучаемых явлений; указание на сферу применения; описание материала; подача эмпирических фактов; обобщение и систематизация изучаемых явлений, в частности, через построение классификаций и иное моделирование; экспликация приемов и стратегии аргументации, объяснений, процедур обоснования понятий и способов их развития; введение в текст «формул» активизации внимания адресата и др. [23, 24].

Аналогичное разведение ментальных действий (к которым отнесены обоснование вывода, выдвижение гипотезы, введение термина и понятия, приведение фактов и доказательств, подведение итогов и т.п.) и операций, обозначенных как «типичные приемы научного дискурса», и выражаемых с помощью различных языковых конструкций (описание, констатация и характеристика; конкретизация (уточнение) и добавление информации; логические операции и причинно-следственные связи; выделение (подчеркивание) информации, актуализация внимания; определения и допущения; цитирование, иллюстрирование и приведение примеров; обобщение и резюмирование (подведение итогов); классификация, аналогия и сравнение; выражение мнения и оценивание;

пожелания и рекомендации), предложено в работах Е.И. Большаковой с соавторами [9-11]. При этом специально отметим, что данное различие вводится как полезное для решения задач разработки средств автоматической обработки научно-технических текстов.

Таким образом, когнитивная структура первичной научной публикации находит свое отражение в применяемых автором средствах выражения составляющих ее ментальных действий, и благодаря такой «материализации» в текстовых категориях разного уровня становится доступной для анализа и моделирования.

2. Интеллектуальная структура научного текста: качественные и количественные характеристики

Структура текста определяется особенностями внутренней организации единиц текста и закономерностями их взаимосвязи в рамках цельного сообщения [21]. Смысловую структуру научного текста можно представить в виде фаз (этапов) коммуникативно-познавательной деятельности ученого (от проблемной ситуации, проблемы, идеи, гипотезы, ее доказательств до закона-вывода), причем последовательность этапов может варьироваться в зависимости от жанра и принадлежности текста к определенной научной дисциплине [25].

При наличии в лингвистике и психолингвистике разнообразных подходов к исследованию научного дискурса наиболее плодотворным и методологически близким нам представляется функционально-стилистическое направление. По определению В.А. Салимовского, «функциональная стилистика в современном ее состоянии изучает своеобразие способов осуществления текстовой деятельности и типов речевых произведений в связи со спецификой тех видов социокультурной деятельности, в состав которых текстовая деятельность включается». Возможности применения при этом деятельностной парадигмы определяются тем, что «отправным моментом анализа ... научного академического текста является установление типовой коммуникативно-познавательной цели автора-ученого, после чего определяется макроуровневая репродуктивная система познавательно-речевых действий, реализующих данную типовую цель» [6].

С точки зрения развиваемого в функциональной стилистике коммуникативно-прагматического подхода, единицами научного текста, как речевого образования, являются коммуникативные блоки (К-блоки), эксплицирующие определенные когнитивные действия автора и отражающие этапы научного познания: выдвижение гипотезы, обсуждение результатов, выводы и т.д. [4, 26]. В исследовании Е.М. Крижановской научный текст рассматривается как имеющий многоуровневую коммуникативно-прагматическую структуру:

1) на уровне глубинной смысловой структуры она заключается в наличии открытого ряда типизированных коммуникативно-познавательных действий (или смыслов), смена которых в процессе развертывания текста влечет за собой перестройку речевой ткани всего произведения;

2) на уровне поверхностной содержательной структуры она выражается в совокупности текстовых компонентов и определенном порядке их следования;

3) на уровне речевой плоскости / уровне текста она проявляется в системе стереотипных средств выражения, характеризующихся неизменной повторяемостью в сходных контекстах.

Е.М. Крижановская выявила типичные структурные компоненты содержания, формирующие специфику научных статей разных видов: теоретических научных статей (характеризуются использованием следующих коммуникативных блоков: «формулировка проблемы», «характеристика объекта изучения», «выдвижение гипотезы», «промежуточный вывод», «промежуточный императив», «конечный императив», «прогнозирование»); научно-технических статей (характерны К-блоки «введение темы», «краткая история вопроса», «постановка цели и задач исследования», «описание стадий эксперимента», «промежуточный вывод», «выводы», «выражение признательности – благодарности»); научно-методических статей (присутствуют К-блоки «введение темы», «постановка цели и задач исследования», «промежуточный императив», «конечный императив», «прогнозирование»); статей типа «краткое сообщение» (характерно наличие коммуникативных блоков «введение темы», «постановка цели и задач исследования», «характеристика объекта изучения», «описание стадий эксперимента», «выдвижение гипотезы», «выражение признательности – благодарности»).

Вопросы, связанные с вариативностью реализации К-блоков, исследовала Н.А. Ведякова. Она описала синтагматические и парадигматические средства такой вариативности: факультативные элементы речевых моделей; синонимия (лексические варианты); морфологические морфолого-синтаксические лексико-синтаксические синтаксические варианты и т.д. [27]. Необходимо отметить, что вариативность текстовых средств выражения ментальных операций создает серьезные проблемы при разработке средств автоматического анализа научной литературы.

Рассматривая речевые жанры научного текста, В.А. Салимовский указывает на структуру научно-познавательного процесса в качестве глубинного фактора научной коммуникации. Входящие в эту структуру относительно автономные системы типовых познавательных действий в коммуникативно преобразованном виде составляют основу жанровых форм научного академического текста. Содержащееся в работе В.А. Салимовского [6] описание действий, образующих узловые фазы эмпирического и теоретического исследования, отличается, на наш взгляд, полнотой и системностью. Для каждого действия приводятся варианты выражающих его речевых шаблонов. Все это делает предложенную им схему анализа смыслового содержания научного текста наиболее подходящей для целей нашего исследования. В переработанном нами виде выделенные В.А. Салимовским категории образуют следующий перечень.

1. Описание нового для науки явления.

- 1.1. Систематизированное описание свойств нового объекта:
 - 1.1.1. описание качественных характеристик нового объекта;
 - 1.1.2. описание количественных характеристик нового объекта;
 - 1.1.3. морфологическое описание;
 - 1.1.4. описание функциональных характеристик нового объекта;
 - 1.1.5. описание генезиса нового объекта.
- 1.2. Описание комплекса наиболее важных дифференциальных признаков нового объекта (дифференциальный диагноз).
- 1.3. Определение места нового объекта в системе известных явлений.

2. Классификация.

- 2.1. Экспликация понятия, описание существенных свойств и связей предмета.
- 2.2. Принципы построения классификации.
- 2.3. Перечисление выделенных классов.
- 2.4. Диагноз выделяемых классов.
3. **Сообщение об эмпирической закономерности причинно-следственного типа.**
 - 3.1. Фиксация данных опыта в разных исследуемых условиях.
 - 3.2. Сопоставление и предварительная группировка данных опыта.
 - 3.3. Представление установленной причинно-следственной зависимости в ходе ранжирования опытных данных.
 - 3.4. Утверждение о наличии эмпирической закономерности.
 - 3.5. Нахождение условий, при которых изменение явления дает наилучший в практическом отношении результат.
 - 3.6. Гипотетическое объяснение установленной закономерности более общей закономерностью.
4. **Критический анализ наличного теоретического знания.**
 - 4.1. Анализ и интерпретация наиболее влиятельных теорий, формулирование их понятийных систем, проверка обсуждаемых теорий:
 - 4.1.1. концептуальная проверка;
 - 4.1.2. эмпирическая проверка.
 - 4.2. Анализ линии развития научного знания.
 - 4.3. Определение перспективных направлений разработки проблемы.
 - 4.4. Ознакомление с наиболее важными результатами новых исследований.
5. **Определение принципов разрабатываемой теории.**
 - 5.1. Формулировка принципов новой теории.
 - 5.2. Изложение базовой гипотезы теории.
 - 5.3. Обоснование значимости применяемого подхода и демонстрация его преимуществ.
6. **Экспликация нового научного понятия.**
 - 6.1. Выражение ключевой идеи новой теории.
 - 6.2. Развернутая характеристика содержания научного понятия.
 - 6.3. Определение нового научного понятия:

- 6.3.1. определение нового научного понятия как вывод из ранее сказанного;
- 6.3.2. определение нового научного понятия с опорой на мнение авторитетных исследователей;
- 6.3.3. характеристика абстрактного объекта (пояснения, иллюстрации, акцентирование).
- 6.4. Установление отношений вводимого понятия с другими понятиями данной теории.
- 6.5. Обоснование утверждения теории понятиями и утверждениями других теоретических систем.
- 7. **Проверка теории экспериментальным методом.**
 - 7.1. Формулирование и конкретизация проверяемой гипотезы.
 - 7.2. Описание методики эксперимента.
 - 7.3. Описание эксперимента.
 - 7.4. Анализ опытных данных.
 - 7.5. Интерпретация опытных данных.
 - 7.6. Сопоставление результатов теоретической и эмпирической научной деятельности.
 - 7.7. Подтверждение или отвержение исходной гипотезы.
- 8. **Раскрытие эвристической ценности новой теории.**
- 9. **Определение задач дальнейших исследований.**

Данный перечень был использован в проведенном нами пилотажном исследовании для выделения интеллектуальной структуры текстов научных публикаций, принадлежащих одной дисциплине (психологии): 1) Рутман Э.М., Кочубей Б.И., Шеварев Ю.Н. Индивидуальные различия в реакциях на индифферентные и неприятные стимулы // Вопросы психологии. 1984. № 1. С. 95-101; 2) Егорова М.С., Марютина Т.М. Развитие как предмет психогенетики // Вопросы психологии. 1992. № 15. С. 5-15; 3) Кушнарёва Е.С. Обучение чтению с использованием технологии критического мышления // Социосфера. 2011. № 4. С. 9-12. По результатам экспертной оценки высказываний (предложений), как выражающих ту или иную ментальную операцию, подсчитывался численный показатель представленности категорий в каждом из анализирувавшихся текстов. В таком качестве показателя выступало процентное отно-

шение количества предложений, содержащих в себе маркеры определенной категории (например, 1.1.1. «описание качественных характеристик нового объекта» или 6.3.1. «определение нового научного понятия как вывод из ранее сказанного»), к общему количеству предложений, содержащих все интересующие нас категории в данном тексте, то есть, предложений, имеющих отношение к выражению в нем ментальных операций (в тексте 1 таких предложений – 122, в тексте 2 – 150, в тексте 3 – 46). Кроме того, для каждого из текстов уже без учета количественных характеристик построена схема распределения категорий в его частях (абзацах или параграфах).

Для текста 1 выявляется наибольшая выраженность категорий: 4.4. «ознакомление с наиболее важными результатами новых исследований» (14%), 3.4. «утверждение о наличии эмпирической закономерности» (9%) и 4.1.2. «эмпирическая проверка наиболее влиятельных теорий» (8%). По частям текста категории распределяются следующим образом: 4.4. - 4.3 - 4.4. - 4.3 - 4.4 - 1.1.4.; 7.2; 3.2 - 4.1.2 - 3.3 - 3.4; 3.3 - 4.1.2.; 3.2 - 3.4. - 4.1.2.; 3.3 - 3.4; 3.3. - 3.4; 3.3 - 3.4; 3.3 - 3.4.; 1.1.1. - 4.1.2. - 3.4. - 3.4. - 3.3.; 4.1.2. - 3.4.; 4.1.2 - 6.3.1. - 6.3.2 - 6.3.1.; 6.3.2.; 4.4. - 3.4. - 3.4.

Можно видеть, что в тексте 1 выделяется регулярно воспроизводимая структура: категория 3.3. «представление установленной причинно-следственной зависимости» в ходе ранжирования опытных данных предшествует категории 3.4. «утверждение о наличии эмпирической закономерности». Другой типичной для текста 1 оказывается связка категорий 3.4. «утверждение о наличии эмпирической закономерности» и 4.1.2 «эмпирическая проверка обсуждаемой теории». Таким образом, в качестве радикала интеллектуальной структуры данного текста выступает последовательность интеллектуальных действий: анализ эмпирических данных, полученных в ходе исследования – выявление эмпирической закономерности – сопоставление полученного знания с имеющимся в литературе.

В тексте 2 наиболее выраженной оказывается категория 4.2. «анализ линии развития научного знания» (67%), затем с большим отрывом следуют 4.3. «определение перспективных направлений разработки проблемы» (9%), категорий из группы 6.3 «определение нового научного понятия» (8%) и 4.4. «ознакомление с

наиболее важными результатами новых исследований» (7%). Распределены категории следующим образом: 4.2.; 6.3.3.; 6.1.; 4.2. - 6.3.1.; 4.2. - 6.3.1.; 4.3. - 4.2. - 6.3.1.; 6.1 - 6.3.2; 4.1.1. - 6.3.1.; 6.3.1. - 6.1.; 4.2; 4.4.- 4.3 - 4.1.2.; 4.2.; 4.3. - 4.4.; 4.2.; 4.2.; 4.2. - 6.3.1.; 4.2.; 4.3. - 4.4.; 4.2. - 4.3. - 4.4.; 6.1. - 4.3 - 7.1.; 5.3; 5.3.

Очевидно, что в тексте 2 воспроизводится отличная от выявленной для текста 1 регулярно встречающаяся структура: сочетание категорий 4.2. «анализ линии развития научного знания» и 6.3.1. «определение нового научного понятия как вывод из ранее сказанного», что отражает его методологическую направленность.

В тексте 3 относительно часто встречаются следующие категории: 1.1.1. «описание качественных характеристик нового объекта» (17%), 1.1.4. «описание функциональных характеристик нового объекта» (9%), 1.1.5. «описание генезиса нового объекта» (7%). Последовательность этих категорий в тексте: 1.1.4.; 1.1.1.; 1.1.4. - 1.1.5 - 5.3. - 1.1.5 - 1.1.4.; 1.3.; 1.1.1; 1.1.5.; 1.1.1.

Сочетание выявленных в тексте 3 категорий свидетельствует об описательной его направленности, поскольку в нем отсутствуют как отсылки к эмпирическим исследованиям, так и сопоставление описываемого предмета с какими-либо концепциями и теориями; текст не содержит регулярных структур.

Сопоставление значимых для текстов категорий позволяет делать следующие выводы проведенного пилотажа. В тексте 1 авторы на основе проведенного эмпирического исследования предлагают собственное видение тех фактов, которые уже становились предметом изучения других исследователей, и соотносят свои выводы с имеющимися в литературе. Текст 2 имеет методологический характер и в основном содержит результаты рефлексивного анализа более ранних исследований и концепций, позволяющего определять перспективы развития знания в обсуждаемой сфере. Текст 3 отражает попытку автора ввести новый предмет на основе описания его функциональных проявлений и способов «получения» в практике автора.

Мы считаем, что результаты этого исследования демонстрируют принципиальную возможность построения модели интеллектуальной структуры научного текста, допускающей измерение представленности в тексте катего-

рий, в которых отражаются различные ментальные операции. Автоматизация выделения интеллектуальной структуры текста позволит проводить автоматическую классификацию первичных научных публикаций с выделением классов теоретических и экспериментальных статей, а также отделением группы дефектных со структурной точки зрения текстов.

3. Формальное представление познавательного процесса

В искусственном интеллекте существует ряд работ, в которых предлагается рассматривать научный текст как последовательность интеллектуальных операций, выполняемых автором текста. При этом разрабатываются различные методы и модели, которые позволили бы обобщить и систематизировать эти операции для получения возможности автоматического извлечения знаний из текстов.

В [28] исследуется система семантических отношений между терминами, введенными в тексте. Такая система имеет иерархическую структуру, предложенную в [29]. Она делит отношения на две категории – качественные и количественные – и выделяет несколько групп отношений внутри категорий: иерархия, агрегация, тождества, корреляции, а также функциональные и семиотические отношения. Каждому отношению поставлен в соответствие определенный предикат, первый аргумент которого уточняет тип семантического отношения, а остальные представляют собой имена понятий и имена действий, позиций, порядка и др. В [30] на основе таких предикатов и предложенной иерархической системы отношений выполняется построение множества продукционных правил для извлечения знаний о терминах из научных текстов. В [9] предлагается метод выявления маркеров мыслительных операций в тексте, представляющих собой, так называемые перформативные высказывания, которые выстраивают содержание текста в форме рассуждения. Множество высказываний было разделено по общности их функции в научном дискурсе на несколько основных категорий:

- 1) структуризация текста, актуализация внимания (*далее, наконец, перейдем к*);
- 2) логические и причинно-следственные связи (*по этой причине, в силу доказанного, однако*);
- 3) другие приемы научного рассуждения: конкретизация, выделение, иллюстрирование,

сравнение и др. (как пишет автор, к примеру, с одной стороны);

4) авторская оценка, в широком ее понимании (по-видимому, к сожалению, успехом представляется);

5) общенаучные переменные (следствие, проблема, теория и др.) и устойчивые словосочетания с ними.

Метод выявления маркеров опирается на поверхностный синтаксический анализ и составленный авторами [9] словарь дискурсивных выражений. Построение словаря выполнялось вручную на основе примеров, формализация представления мыслительных операций не выполнялась.

Предложено формальное представление ментальных действий, представленных в категории 1. **Описание нового для науки явления:** 1.1.1. «описание качественных характеристик нового объекта»; 1.1.2. «описание количественных характеристик нового объекта»; 1.1.3. «морфологическое описание»; 1.1.4. «описание функциональных характеристик нового объекта»; 1.1.5. «описание генезиса нового объекта»; 1.2. «описание комплекса наиболее важных дифференциальных признаков нового объекта (дифференциальный диагноз)»; 1.3. «определение места нового объекта в системе известных явлений».

Описание качественных характеристик нового объекта представляет собой конъюнкцию одноместных предикатов. Пусть o – некоторый объект, тогда $p_1(o) \wedge p_2(o) \wedge \dots \wedge p_n(o)$ – конъюнкция одноместных атомарных формул, где предикатные символы $p_1, p_2, \dots, p_n$ – имена качественных характеристик. Пример: «В настоящее время должны выпускаться в достаточном количестве волокна и ткани, **обладающие свойствами** огнестойкости, биостойкости, гидрофобности и др.»

Описание количественных характеристик нового объекта является вектором числовых функций. Пусть o – некоторый объект, тогда $r(o) = (f_1(o), f_2(o), \dots, f_k(o))$ – вектор числовых функций, где $f_1, f_2, \dots, f_k$ – числовые функции, определяющие количественные характеристики объекта. Пример: «В 2003 году достигнуты **следующие ... показатели**: зольность — 0,3%, разрушаемость — 35,0 мг/см (кв) ч, механическая прочность — 531 кг/см (кв)».

Морфологическое описание может включать в себя такие отношения, как «часть-целое», «элемент-множество», а также пространственные от-

ношения «слева», «справа», «вверху», «внизу», «между». Приведем несколько примеров.

Пример 1. Метаданные **являются элементом** интегрированной информационной статистической системы.

Пример 2. Отношение S **содержит** компоненты: $S = S < A, C, N, \dots >$ (15) где A – пространственное положение объекта из S , C – компонент связи с B , N – номер дома, который вводится при векторизации улицы.

Пример 3. В своей профессиональной деятельности психолог оперирует двумя **составляющими частями** объекта психодиагностического исследования, которые в поле его профессионального сознания должны находиться одновременно, — внешними (видимыми) и внутренними (невидимыми).

Пример 4. Правовая презумпция **представляет собой часть** правовой позиции, один из ее аргументов, на котором строится и обосновывается решение Конституционного Суда.

Пример 5. Во-вторых, как теперь хорошо известно, в общем потоке рассеянного света в жидкостях вклад суммарного комбинационного рассеяния **составляет** лишь **несколько процентов** от вклада рэлеевского рассеяния.

Пример 6. Только Юпитер занимает промежуточное положение и **находится** примерно посередине **между** линиями, характеризующими представленную корреляционную зависимость.

Описание функциональных характеристик нового объекта является некоторым оператором, определенным на множестве объектов.

Пример: «Разработанная информационно-аналитическая система **обладает рядом функций**, таких как поиск и сравнение документов, тематический анализ, кластеризация и классификация».

Описание генезиса нового объекта зависит от предметной области. Так, в физике оно может быть представлено распадом, синтезом и выражаться глаголами «возникает», «появляется». В химии генезис может выражаться описанием типа реакции, в математике – операциями обобщения, конкретизации, преобразования и другими математическими операциями над исходными объектами. Приведем примеры.

Пример 1. Статистика Уилкса **является обобщением** дисперсионного отношения Фишера на случай нескольких классов и учитывает как межклассовые различия, так и однородность каждого класса.

Пример 2. Понятие «алгебра» **является обобщением** понятий «группа», «поле», «кольцо».

Описание комплекса наиболее важных дифференциальных признаков нового объекта выражается такой операцией, как сравнение. Пусть o_1 и o_2 два объекта, а $p_1^1, p_2^1, \dots, p_n^1$ и $p_1^2, p_2^2, \dots, p_n^2$ – признаки первого и второго объекта соответственно. Тогда операция сравнения объектов ($o_1 \rightarrow p_1^1, p_2^1, \dots, p_n^1$) и ($o_2 \rightarrow p_1^2, p_2^2, \dots, p_n^2$), определенная на множестве признаков, может быть использована для выделения наиболее важных дифференциальных признаков.

Пример: «Для своих опытов по скрещиванию Мендель брал различные сорта садового горошка, **отличающиеся** такими четкими **признаками**, как красная или белая окраска цветов, желтая или зеленая окраска семян, округлая или удлинённая их форма и т.д.»

При определении места нового объекта в системе известных явлений используются такие операции как включение, покрытие и пересечение. Пусть дано семейство объектов $O = \{o_i\}$, тогда новый объект o_N может быть получен, например, как включение в некоторый объект $o_N \subset o_i$, как часть некоторого покрытия $o_N \subset \bigcup_i o_i$, или как пересечение некоторых объектов $o_N = \bigcap_i o_i$. Приведем примеры.

Пример 1. В еврейском языке арамейский, как и древнееврейский, не является вторым языком, а **составляет** языковое **подмножество** еврейского языка.

Пример 2. Методы искусственного интеллекта **возникли на стыке** работ в области конструктивной математики, психологии и лингвистики.

Предложенное формальное представление может быть использовано для определения ментальных действий, совершаемых при описании нового для науки явления. Поскольку сама категория «описание нового для науки явления» и отдельные реализующие ее ментальные действия встречаются в теоретических и эмпирических работах с разной частотой, возможно создание «профиля логического мышления» теоретиков и экспериментаторов.

Заключение

В работе показано, что интеллектуальная структура научного текста отражается в применяемых его автором средствах выражения ментальных действий, и благодаря такой «материа-

лизации» в текстовых категориях разного уровня становится доступной для анализа и моделирования. Обоснована таким образом принципиальная возможность выявления ментальных действий в научном тексте и построения модели его интеллектуальной структуры, допускающей измерение представленности в тексте категорий, в которых отражаются различные ментальные операции. Предложено формальное представление ментальных операций, используемых для действия «описание нового для науки явления». Однако серьезной проблемой, связанной с автоматической идентификацией когнитивной структуры научных текстов, остается вариативность текстовых средств выражения ментальных операций. Разработка средств автоматического выявления ментальных действий в условиях ограниченных лингвистических ресурсов, таким образом, представляется сложной задачей, которая требует исследований в этой области.

В ходе дальнейших исследований планируется разработать метод и программное средство для выявления ментальных действий в текстах научных публикаций, а также провести их экспериментальную оценку. Такое программное средство позволило бы выполнять автоматическую классификацию первичных научных публикаций с выделением классов теоретических и экспериментальных статей, а также отделением группы дефектных со структурной точки зрения текстов.

Литература

1. Трусев В.Е. Своеобразие дефиниции в различных функциональных стилях как разновидности типов мышления (на материале научного и художественного стилей). Дисс. ...канд. филол. наук. Саратов, 2008.
2. Испирян А.В. Научный дискурс как разновидность институционального общения // Е.Ф.Карский и современное языкознание: Материалы XII международного науч. чтений. Гродно, 20-21 мая 2010 г. / Под ред. М.И.Конюшевич, А.В.Никитевич. Гродно: ГрГУ, 2011. С. 427-433.
3. Котурова М.П., Баженова Е.А. Культура научной речи. Текст и его редактирование. М.: Флинта, 2008
4. Крижановская Е.М. Коммуникативно-прагматическая структура научного текста. Дис. ... канд.филол.наук. Пермь, 2000.
5. Пумпянский А.Л. Введение в практику перевода научной и технической литературы на английский язык. М.: Наука, 1965.
6. Салимовский В.А. Жанры речи в функционально-стилистическом освещении (русский академический текст). Дисс. ... док.филол.наук. Екатеринбург, 2002.

7. Чернявская В.Е. Коммуникация в науке: нормативное и девиантное. Лингвистический и социокультурный анализ. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011.
8. Владимирова Т.Л. Язык и стиль научного текста. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010.
9. Большакова Е.И., Баева Н.В. Автоматический анализ дискурсивной структуры научного текста // Труды Международной конференции по компьютерной лингвистике Диалог-2004. М., 2004 // <http://www.dialog-21.ru/Archive/2004/Bolshakova.htm>
10. Большакова Е.И., Васильева Н.Э. Формализация лексико-синтаксической информации для распознавания регулярных конструкций естественного языка // Программные продукты. 2008. № 4 // <http://www.swsys.ru/index.php?page=article&id=1632>
11. Большакова Е.И., Васильева Н.Э., Морозов С.С. Лексико-синтаксические шаблоны для автоматического анализа научно-технических текстов // Труды Десятой национ. конф. по искусствен. интел. с междунар. участ. КИИ-2006. М.: Физматлит, 2006. Т. 2. С. 506–524.
12. Сохор А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа. М.: Просвещение, 1974.
13. Добраев Л.П. Анализ и понимание текста. Саратов: Саратовский гос. ун-т, 1987.
14. Чистякова Г.Д. Психологическое исследование содержательной структуры текста в связи с проблемой понимания // Вопросы психологии. 1974. № 4. С. 115-127.
15. Новиков А.И. Семантика текста и ее формализация. М.: Наука, 1983.
16. Тункель В.Д. К вопросу об устной передаче речевого сообщения. Дисс. ... канд. пед. наук. М., 1965.
17. Дридзе Т.М. Текстовая деятельность в структуре социальной коммуникации. М.: Наука, 1984.
18. Колкер Я.М. Анализ текста путем выделения коммуникативных блоков (с опорой на коммуникативные блоки) как один из приемов проверки его большей или меньшей доступности для восприятия // Смысловое восприятие речевого сообщения в условиях массовой коммуникации / Под ред. Т.М.Дридзе, А.А.Леонтьева. М.: Наука, 1976. С. 73-77.
19. Белоусов К.И. Деятельностно-онтологическая концепция формообразования текста. Дисс. ... док. филол. наук. Оренбург, 2005.
20. Osipov G. et al. Relational-situational method for intelligent search and analysis of scientific publications // Proceedings of the Integrating IR Technologies for Professional Search Workshop. – 2013. – P. 57-64.
21. Валгина Н.С. Теория текста. М.: Логос, 2003.
22. Кузнецова Ю.М., Латышев А.В., Осипов Г.С., Швец А.В. Метод и алгоритм обнаружения признаков лингвистических дефектов в научно-технических текстах // Информационные технологии и вычислительные системы. 2013. № 2. С. 79-87.
23. Кожина М.Н. Некоторые аспекты изучения речевых жанров в нехудожественных текстах // Стереотипность и творчество в тексте: Межвузовский сборник научных трудов. Пермь: Перм. ун-т, 1999. С. 22-39.
24. Кожина М.Н. Смысловая структура текста в аспекте стилистики научного текста // Очерки истории научного стиля русского литературного языка XVII-XX вв. Т. 2. Стилистика научного текста (общие параметры). Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1996. С. 78-89.
25. Кожина М.Н., Дускаева Л.Р., Салимовский В.А. Стилистика русского языка. М.: Флинта: Наука, 2008.
26. Стилистический энциклопедический словарь русского языка // http://russo.com.ua/stilisticheskiy_entsiklopedicheskiiy_slovar.
27. Ведякова Н.А. Стереотипность и вариативность в научном тексте: На материале авторефератов кандидатских диссертаций по языкознанию и педагогике. Дисс. ... канд. филол. наук. Челябинск, 2006.
28. Найханова Л.В. Основные типы семантических отношений между терминами предметной области // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. 2008. № 1. С. 62-71.
29. Дальберг И. Организация знаний: ее сфера и возможности // Организация знаний: проблемы и тенденции: программа и тезисы докладов конференции. М., 1993. С. 14.
30. Найханова Л.В. Технология создания методов автоматического построения онтологий с применением генетического и автоматного программирования. Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 2008.

Осипов Геннадий Семенович. Заместитель директора ИСА ФИЦ ИУ РАН. Окончил Ростовский государственный университет в 1972 году. Доктор физико-математических наук, профессор. Количество печатных работ: 190, в том числе 7 монографий. Область научных интересов: представление знаний, приобретение знаний интеллектуальными системами, динамические интеллектуальные системы, семантический поиск. E-mail: gos@isa.ru

Девяткин Дмитрий Алексеевич. Младший научный сотрудник лаборатории «Интеллектуальные технологии и системы» ИСА ФИЦ ИУ РАН. Окончил Рыбинскую государственную авиационную технологическую академию в 2011 году. Количество печатных работ: 21. Область научных интересов: машинное обучение, классификация и кластеризация текстов, методы обработки больших данных, методы анализа патентной и наукометрической информации. E-mail: devyatkin@isa.ru

Кузнецова Юлия Михайловна. Старший научный сотрудник ИСА ФИЦ ИУ РАН. Окончила МГУ им. М.В. Ломоносова в 1991 году. Кандидат психологических наук. Количество печатных работ: 90, в том числе 2 монографии. Область научных интересов: картина мира, психосемантика, психолингвистика, психология агрессии. E-mail: kuzjum@yandex.ru

Швец Александр Валерьевич. Младший научный сотрудник лаборатории «Компьютерная лингвистика и интеллектуальный анализ информации» ИСА ФИЦ ИУ РАН. Окончил Сибирский федеральный университет в 2011 году. Кандидат технических наук. Количество печатных работ: 30. Область научных интересов: компьютерная лингвистика, искусственный интеллект, машинное обучение, математическое моделирование, методы оптимизации. E-mail: shvets@isa.ru

Possibilities of intellectual analysis of scientific texts by construction of their cognitive models

G. S. Osipov, D.A. Devyatkin, Y.M. Kuznetsova, A.V. Shvets

The paper provides a study of cognitive structures of scientific texts within the framework of the activity paradigm. We define mental actions as actions that are aimed at constructing new or reconstructing already existing abstract objects. We consider mental operations as forms of an implementation of mental actions, which are typical for scientific communication. It is shown that mental operations form the cognitive structure of the scientific text. The study revealed the theoretical possibility of inferring a model of the cognitive structure of a scientific text. A formal representation of the mental operations used for the action "description of a new phenomenon for science" is proposed.

Keywords: scientific text, cognitive model, mental operations, representation for mental operations.

References

1. Trusov V.E. Svoeobrazie definicii v razlichnykh funktsionalnykh stilyakh kak raznovidnostyakh tipov myshleniya na materiale nauchnogo i hudozhestvennogo stilej [The peculiarity of the definition in various functional styles as varieties of types of thinking (on the basis of scientific and artistic styles)]. – Diss kand filol nauk [PhD theses]. Saratov. 2008.
2. Ispiryay A.V. Nauchnyj diskurs kak raznovidnost institutsionalnogo obshheniya [Scientific discourse as a kind of institutional communication]// E.F. Karskiy i sovremennoe yazykoznanie. materialy XII mezhdunar nauch chtenij [Proceedings of the XII Internationals Readings]. Grodno. GRGU. 2011. p. 427-433.
3. Kotyurova M.P., Bazhenova E. A. Kultura nauchnoj rechi. Tekst i ego redaktirovanie [Culture of scientific speech. Text and editing]. M. Flinta. 2008.
4. Krizhanovskaya E.M. Kommunikativno-pragmaticheskaya struktura nauchnogo teksta [Communicatively-pragmatic structure of scientific text]. Dis kand filol nauk [PhD theses]. Perm. .2000.
5. Pumpyanskiy A.L. Vvedenie v praktiku perevoda nauchnoj i tekhnicheskoy literatury na anglijskiy yazyk [Introduction to the practice of translating scientific and engineering literature into English]. M. Nauka. 1965.
6. Salimovskiy V.A. Zhanry rechi v funktsionalno-stilisticheskom osveshhenii russkiy akademicheskij tekst [Speech genres in functional-stylistic coverage of Russian academic text]. Diss dok filol nauk [Dr. Sci theses]. Ekaterinburg. 2002.
7. Chernyavskaya V. E. Kommunikatsiya v nauke: normativnoe i deviantnoe. Lingvisticheskij i sociokulturnyj analiz [Communication in science: normative and deviant. Linguistic and sociocultural analysis]. M. Knizhnyj dom. Librokom. 2011.
8. Vladimirova T.L. Yazyk i stil nauchnogo teksta [Language and style of scientific text]. – Tomsk. Izd-vo tomского politekhnicheskogo universiteta. 2010.
9. Bolshakova E.I., Baeva N.V. Avtomaticheskij analiz diskursivnoj struktury nauchnogo teksta [Automatic analysis of the discursive structure of scientific text]// Trudy mezhdunarodnoj konferencii po kompyuternoj lingvistike Dialog-2004 [In Proceedings Dialog-2004]. M. 2004.
10. Bolshakova E.I., Vasileva N. Eh. Formalizatsiya Leksiko-sintaksicheskoy informatsii dlya raspoznavaniya reguljarnykh konstruksij estestvennogo yazyka [Formalization of lexico-syntactic information for recognition of regular constructions of natural language]. – Programmnye produkty [Software]. 2008.
11. Bolshakova E.I., Vasileva N.Eh., Morozov S.S. Leksiko-sintaksicheskie shablony dlya avtomaticheskogo analiza nauchno-tekhnicheskikh tekstov [Lexico-syntactic templates for automatic analysis of scientific and engineering texts]// Tr desyatoj natsion konf po iskusstven intel s mezhdunar uchast. KII-2006 [In Proceedings KII-2006]. M. Fizmatlit. 2006. Vol. 2 p. 506-524.
12. Sohor A.M. Logicheskaya struktura uchebnogo materiala// Voprosy didakticheskogo analiza. M. Prosveshchenie, 1974.
13. Doblav L.P. Analiz i ponimanie teksta [Analysis and understanding of the text]. Saratov. – Saratovskij gos un-t., 1987.
14. Chistyakova G.D. Psihologicheskoe issledovanie soderzhatelnoj struktury teksta v svyazi s problemoj ponimaniya [Psychological research of the content structure of the text in connection with the problem of understanding]. Vopr psihologii [Questions of Psychology]. 1974. (4). p. 115-127.
15. Novikov A.I. Semantika teksta i ee formalizatsiya [Semantics of the text and its formalization]. M. Nauka, 1983.
16. Tunkel V.D. K voprosu ob ustnoj peredache rechevogo soobshheniya [On the issue of oral transmission of a voice message]. Diss kand ped nauk [PhD theses]. M. 1965.
17. Dridze T.M. Tekstovaya deyatelnost v strukture socialnoj kommunikatsii [Text activity in the structure of social communication]. M. Nauka. 1984.
18. Kolker Ya.M. Analiz teksta putem vydeleniya kommunikativnykh blokov s oporoy na kommunikativnye bloki kak odin iz priemov proverki ego bolshej ili menshej dostupnosti dlya vospriyatiya [Text analyzing the by highlighting communication blocks as one of the methods for checking its greater or less accessibility for perception]// Smyslovoe vospriyatie rechevogo soobshheniya v usloviyah massovoj kommunikatsii [The semantic perception of a voice message in a mass communication environment]. Izdatelstvo Nauka. 1976. p 73-77.
19. Belousov K.I. Deyatelnostno-ontologicheskaya koncepciya formoobrazovaniya teksta [The activity-ontological concept of the text forming]. Diss d-ra filol nauk [PhD theses]. Orenburg. 2005.
20. Osipov G. et al. Relational-situational method for intelligent search and analysis of scientific publications// Proceedings of the integrating IR technologies for professional search workshop. 2013. p. 57-64.

21. Valgina N.S. Teoriya teksta [Text Theory]. M. Logos. 2003.
22. Kuznecova Yu.M., Latyshev A.V., Osipov G.S., Shvets A.V. Metod i algoritm obnaruzheniya priznakov lingvisticheskikh defektov v nauchno-tekhnicheskikh tekstah [Method and algorithm for detecting markers of linguistic defects in scientific and engineering texts]// Informacionnye tekhnologii i vychislitelnye sistemy [Information technologies and computer systems]. 2013 (2). p. 79-87.
23. Kozhina M.N. Nekotorye aspekty izucheniya rechevykh zhanrov v nekhudozhestvennykh tekstah: stereotipnost i tvorchestvo v tekste [Some aspects of the study of speech genres in non-fiction texts: stereotyped and creative work in the text]// Mezhdunarodnyi sbornik nauchnykh trudov [In Proceedings]. Perm. Perm un-t. 1999. p 22-39.
24. Kozhina M.N. Smyslovaya struktura teksta v aspekte stilistiki nauchnogo teksta ocherki istorii nauchnogo stilya russkogo literaturnogo yazyka XVII-XX vv [Semantic structure of the text in the aspect of the stylistics of the scientific text essays of the history of the scientific style of the Russian literary language in XVII-XX]. – T. 2 Stilistika nauchnogo teksta obshchie parametry [Stylistics of the scientific text: general parameters]. Perm. Izd-vo Perm un-ta. 1996. p. 78-89.
25. Kozhina M.N., Duskaeva L.R., Salimovskiy V.A. Stilistika russkogo yazyka [Stylistics of the Russian language]. M. Flinta nauka. 2008.
26. Stilisticheskij ehnciklopedicheskij slovar russkogo yazyka. [Stylistic encyclopedic dictionary of the Russian language]// http://russo.com.ua/stilisticheskij_entsiklopedicheskij_slovar.
27. Vedyakova N.A. Stereotipnost i variativnost v nauchnom tekste na materiale avtoreferatov kandidatskikh dissertacij po yazykoznaniyu i pedagogike [Stereotype and variability in the scientific text on the material of the author's abstracts of Ph.D. theses in linguistics and pedagogy]. Diss kand filol nauk [PhD theses]. Chelyabinsk. 2006.
28. Najhanova L.V. Osnovnye tipy semanticheskikh otnoshenij mezhdru terminami predmetnoj oblasti [The main types of semantic relationships between domain terms]// Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Povolzhskij region. Tekhnicheskie nauki [Proceedings of universities]. 2008 (1). p 62-71.
29. Dalberg I. Organizaciya znanij ee sfera i vozmozhnosti [Organization of knowledge of its scope and capabilities]// Organizaciya znanij problemy i tendencii. Programma i tezisy dokladov konferencii [Organization of knowledge problems and trends. Program and theses of conference reports]. M. 1993. p 14.
30. Najhanova L.V. Tekhnologiya sozdaniya metodov avtomaticheskogo postroeniya ontologij s primeneniem geneticheskogo i avtomatnogo programmirovaniya [The technology for creating methods for automatic construction of ontologies using genetic and automatic programming]. Ulan-Udeh BNC. SO RAN.– 2008.

Osipov Gennady S. PhD and Dr. Sci, Full Professor, Deputy Director at FRC CSC RAS, Moscow, pr. 60-letiya Oktyabrya, 9. Graduated in 1972 from Rostov State University. Authored 190 scientific papers, 7 monographs. Main research interests are knowledge representation and reasoning, knowledge acquisition, dynamic intelligent systems, semantic search. E-mail: gos@isa.ru

Devyatkin Dmitry A. Researcher at “Intelligent technologies and systems” laboratory within ISA FRC CSC RAS, Moscow, pr. 60-letiya Oktyabrya, 9. Graduated from Rybinsk State Aviation Technology Academy after Pavel Soloviyov in 2011. Authored 21 scientific papers. Main research interests are machine learning, full-text clustering, data mining, scientometrics. E-mail: devyatkin@isa.ru

Kuznetsova Yulia M. PhD, Senior researcher at ISA FRC CSC RAS Moscow, pr. 60-letiya Oktyabrya, 9. Graduated from Moscow State University in 1991. Authored 90 scientific papers, 2 monographs. Main research interests are world view, psycho-semantics, psycholinguistics, psychology of aggression. E-mail: kuzjum@yandex.ru

Shvets Alexander V. PhD, Researcher at “Computational linguistics and intelligent data analysis” laboratory within ISA FRC CSC RAS, Moscow, pr. 60-letiya Oktyabrya, 9. Graduated from Siberian Federal University in 2011. Authored 30 scientific papers. Main research interests are computational linguistics, artificial intelligence, machine learning, mathematical modelling, evolutionary algorithms. E-mail: shvets@isa.ru