

СТРУКТУРИЗАЦИЯ СЕМАНТИЧЕСКОГО ЯДРА АВТОРСКОГО ТЕКСТА: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД

Русяева Е.Ю.

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Москва, Россия
1779624@mail.ru, rusyaeva@ipu.ru

Аннотация. Предложен концептуальный подход лингвистического анализа художественного текста путем структуризации его семантического ядра с однородными и неоднородными семантическими сетями, с итоговым синтезом на основе снятия смысловых противоречий. Использован семантический поиск для текстов художественного стиля и когнитивный способ выделения тем текста в ходе интеллектуального мониторинга.

Ключевые слова: структуризация семантического ядра, интеллектуальный мониторинг, семантические однородные и неоднородные сети, принцип дуальности-оппозитарности, когнитивное моделирование.

Введение

В предыдущих публикациях мы подчеркивали [1], что важен интегративный подход для решения задач анализа больших мультимедийных данных в управлении крупномасштабными системами. Придерживаясь диалектического взгляда, мы предлагаем комбинировать формализованные вычислительные параметры анализируемых объектов с их интеллектуальной, экспертной обработкой. Все проанализированные формальными и экспертными способами данные преобразовываются в итоге в методы идентификации для принятия решений по определению авторства художественных текстов, а также их качественному переводу. Исследований по данной тематике сейчас множество, данная работа лишь модифицирует представленные в [2,3,4] решения.

Как известно, самым сложным уровнем для автоматизированного анализа текста является семантический. Это закономерно, поскольку полноценные смыслы пока создаются только людьми [5], а все инструменты искусственного интеллекта (ИИ), типа ChatGPT [6] генерируют, а точнее, мониторят информацию по заданной теме лишь на основе уже имеющихся текстов. В этом плане они составляют конкуренцию поисковым системам, а не писателям, поскольку писатели создают сами смыслы. В полноценном художественном тексте автор (часто даже интуитивно) применяет семантический принцип дуальности-оппозитарности, в основе которого лежит смысловая, чаще всего антонимическая оппозиция, и составляющая, по сути, смысловое кодирование исходного семантического посыла. Принцип бинарности (например, лексическая смысловая дуальность: антонимы - плохо-хорошо, белое-черное и т.д.) заложен в основу человеческого смыслогенеза (в отличие от других существ [5]). Этот бинарно и далее в виде дерева по смыслам ветвящийся граф представляет своеобразную авторскую «игру смыслов», переплетающихся тем. Эту неповторимую семантическую вязь (авторское смысловое, тематическое кодирование) художественных текстов, раскодировать, осмыслить и даже дополнить своим пониманием способен лишь вдумчивый читатель. Он становится как бы интеллектуальным соавтором-расшифровщиком авторского текста, заполняя своим пониманием смысловые лакуны [7].

В нашу задачу не входит критика ИИ в плане его возможной конкуренции по созданию смыслов с человеком. Считаем, что ИИ может быть лишь помощником, инструментом в том числе и интеллектуального мониторинга, помогая людям в принятии решений, в подборе информации для создания художественных текстов. Людям стоит развивать свои когнитивные познавательные возможности, ориентироваться на опережающее ИИ интеллектуальное развитие, создавать больше авторских текстов. Но эта отдельная сложная тема для исследований.

В данном исследовании предлагается подход для лингвистического семантического анализа художественного текста на основе структуризации семантического ядра текста путем его десементации на однородные и неоднородные семантические сети по разным тематикам. Как мы отмечали в наших ранних работах [8], существуют так называемые принципы поискового продвижения – SEO (search engine optimization - SEO). SEO-специалисты уже создали множество разработок семантического поиска, выполняя определенный комплекс действий, направленный на повышение позиций продвигаемого сайта в поисковой выдаче за счет работы над повышением качества текстового наполнения сайта (контента), а также над внешними факторами, косвенно свидетельствующими об этом качестве контента сайта.

Но в SEO-концепциях речь идет не о художественных текстах. Мы считаем, что некоторые наработки по семантическому поиску будет уместно использовать в анализе авторских текстов.

Отметим, что чаще всего лингвисты-гуманитарии не приветствуют автоматизированные методы обработки авторских, художественных текстов. Но поскольку алгоритмы, информационные средства все больше проникают в жизнь людей, оставаться в стороне – значит отставать от тенденций. Исследовательская задача в данной работе сводится к показу адекватной модели семантического поиска на основе структуризации семантического ядра авторского текста.

1. Уровни лексического анализа текста

Метафорически художественные тексты представляются как некие «картины мира», авторские «миры», созданные воображением писателя. Писатель создает новые смыслы, исходя из своих ощущений, представлений, опыта, воображения и т.д. А вдумчивый читатель не просто «расшифровывает» смыслы, «закодированные» писателем, он сам включен в процесс активного познания смыслов текста на основе своего опыта, ощущений, воображения, он заполняет те смысловые лакуны [7], которые появились у него в ходе чтения. Авторские художественные тексты способствуют развитию навыков самостоятельного смыслообразования.

Напомним, что в науке семиотике, текстом считается осмысленная последовательность любых знаков. В лингвистике текста предметом анализа являются как содержательные, так и формальные текстообразующие средства, а именно: разного рода лексические и семантические повторы, прономинализация (использование местоимений), артиклизация, порядок слов, актуальное членение предложений, и использование служебных частей речи для связи частей предложения и слов в них, и т.д. Часть наших исследований посвящена именно формальному анализу текстообразующих составляющих. Отметим, что технологии лингвистического анализа (ЛА) в целом аналогичны формированию семантического ядра в SEO-продвижении [8], включают следующие этапы [9]:

- формализация пользователем поискового запроса;
- предварительный отбор тестовых документов, содержащих формальные признаки наличия интересующей информации;
- анализ отобранных документов (лексический, морфологический, синтаксический, семантический);
- оценка соответствия смыслового содержания найденной информации требованиям поискового запроса.

Адекватно решить задачи каждого этапа могут люди, эксперты-лингвисты экспертным путем. Эффективность анализа определяется, прежде всего, интеллектуальными способностями и морально-этическими качествами экспертов. Объективность этих оценок тоже нужно формально оценивать, это мы и предлагаем в работах по интегративному подходу [1].

Сейчас не все вышеперечисленные этапы лингвистического анализа – ЛА поддаются автоматизации при использовании систем генеративного искусственного интеллекта ГИИ и/или экспертных систем ЭС. Рассмотрим традиционно выделяемые уровни ЛА [9] текста.

- 1 уровень – лексический анализ (восприятие текста);
- 2 уровень морфологический анализ (выявление значения слов);
- 3 уровень синтаксический анализ (выявление значений членов предложений);
- 4 уровень – семантический анализ (выявление интегрального содержания текста).

Существующие поисковые системы работают только на первых 3-х уровнях ЛА текстовой информации. Четыре уровня составляют информационно-аналитическую систему ИАС ЛА.

Мы разработали следующую семиуровневую структуру анализа авторского текста.

Таблица 1. Семиуровневая когнитивная информационно-поисковая система ЛА и степени их формальной и/или экспертной проработки

Уровень критерия системы	Уровни лексического анализа и заключительные этапы формирования ИАС (6-й и 7-й)	Степень формальной разработанности	Автоматическое (ИИ) и/или только субъектное смыслопорождение (СП)
1	Фонетическо-буквенный (буквы, фонемы (интонационные показатели))	+	ИИ
2	Морфологический уровень (морфемы - приставки, корни, суффиксы, окончания)	+	ИИ
3	Лексический уровень (служебные слова, лексемы, слова тезауруса)	+	ИИ

Уровень критерия системы	Уровни лексического анализа и заключительные этапы формирования ИАС (6-й и 7-й)	Степень формальной разработанности	Автоматическое (ИИ) и/или только субъектное смыслопорождение (СП)
4	Синтаксический уровень (предложения простые, сложные (сложносочиненные, сложноподчиненные))	-	СП
5	Уровень коммуникативного синтаксиса (текст - абзацы, главы, текст рассказа, романа...)	-	СП
6	Комплексный контент-анализ (информационный) в сети интернет	-	СП (с элементами ИИ)
7	Комплекс аппаратно-программных средств информационного обеспечения ИАС	-	СП (с элементами ИИ)

Сейчас, как мы отметили выше, поисковые системы могут работать более-менее автономно только на 3-х первых уровнях ЛА общего анализа (контента любых источников) текста. Для анализа авторского художественного текста, идентификации индивидуального авторского стиля, расшифровки смыслов, закодированных автором, нужен комплексный ЛА.

2. Генерация смысла человеком, современные мутации методов смыслообразования

Смыслом будем считать такое дискретное психическое состояние, которое может быть социально транслировано в неких кодах [5]. Это связано с ключевой способностью человека, в отличие от иных пока известных нам существ, генерировать смыслы и коммуницировать в нашем, общечеловеческом, понимании. Сам смысл (как и знание) – это результат мыслительной деятельности, зафиксированный в кодах (языках). Знание генерируется, транслируется, но, главное, оно должно пониматься, осознаваться адресатом, «оседать» в опыте, усваиваться и служить основой для порождения новых смыслов. Постепенно познавая и осваивая окружающий мир, человек создавал язык, отличающийся от сигнальных систем (и/или так называемых языков животных, в уточнение понятий по этой теме мы вдаваться не будем) как первый эффективный коммуникационный канал для передачи индивидуально генерируемого смысла другим людям.

Собственно, у смысла мы выделяем три главных составляющих: денотативную (назывную), экзистенциальную (элементы психического, эмоционального восприятия, поведения и т.д.) и генеративную (историко-эволюционную последовательность смыслов). Если до сих пор создавал смыслы, знания человек, то наступающая эпоха ИИ обещает формирование условий для изменений фундаментального характера – смены субъекта (ИИ не субъект, а объект) генерации смыслов (знаний) и метода, при помощи которого осуществляется обработка и трансляция знаний.

Термин «семантическая сеть» мы будем использовать в его традиционном понимании как информационную модель некой предметной области, имеющую вид ориентированного графа, вершины которого соответствуют объектам предметной области, а дуги (ребра) задаются отношениями между ними [10]. Также в классическом графическом представлении семантические сети делятся на однородные и неоднородные по количеству типов отношений. Однородные сети обладают только одним типом отношений (стрелок), например, классификация биологических видов. А в неоднородных сетях количество типов отношений больше одного, они представляются как переплетение древовидных многослойных структур, например, семантическая сеть Википедии [10, 11]. Поскольку семантическая сеть является одним из способов представления знаний, то, в нашем случае, она и служит смысловой моделью определенного текста. Напомним, что в художественном тексте смысловое ядро наиболее разветвленное, широкое, его границы могут быть лишь слегка очерчены интеллектуальным замыслом автора, поэтому и семантическая дешифровка текста так сложна.

Возвращаясь такому популярному сейчас генеративному ИИ, подчеркнем, что на первом (нынешнем) этапе ИИ «подражает» человеческому способу «сборки» смысловых конструкций. На уровне «нанизывания» смыслов слов в однородной семантической сети, как, скорее всего, делали и сами люди, лишь постепенно научившись создать и комбинировать все более и более сложные

семантические конструкции – неоднородные семантические сети. Далее, путем машинного обучения – МО, машинной обработки данных, по аналогии с человеческой логикой при создании информационного контента человеческие способы создания смысла могут стать для ИИ излишни.

Возникают мутации методов передачи смыслов. Дело в том, что теперь информационные коммуникации постепенно осуществляются уже не только от человека к человеку (включая опосредованность через ИКТ) или в человеко-машинной системе, но и автономно, посредством «машина–машина», только путем МО. Трансляция алгоритмов мультимедийного, информационного контента происходит уже напрямую между машинами, функционирование которых основано на имитации нейросвязей (синапсов) человека.

Есть уверенность, что на первых этапах этой смысловой эволюции человек и машина как «генераторы смыслов» будут сосуществовать в более-менее органичном единстве. Но нет уверенности в том, что по истечению некоего срока машина не станет основным генератором смыслов, причем в ее собственной машинной логике, не обремененной, как минимум, экзистенциальной составляющей, без субъективных когнитивных искажений. Тогда не отпадет ли необходимость в приоритете принятия решений людьми? Пока человек творец смыслов, он может предвидеть эти познавательные ловушки и действовать на опережение.

Проблема автоматизированного анализа текста, на наш взгляд, заключается уже не столько в том, как именно, какими темпами ИИ будет развиваться, а в том, что наш ленивый (направленный на экономию усилий) человеческий мозг может с легкостью поручить функцию генерирования смыслов ИИ. Но это отдельная сложная тема исследований.

Сейчас все вопросы дальнейшего развития взаимодействия человеческого и искусственного интеллекта носят гипотетический, вероятностный характер. Это вполне укладывается в нынешний тренд получения научного знания. На данном этапе развития люди перестали гипертрофировать возможности научного познания, стали относиться к этапам его получения более рационально.

1. Нейросеть статистически выявляет общеязыковые закономерности;
2. Нейросеть автоматически вычленяет некие общие (на уровне здравого смысла) семантические таксономии нашего мира;
3. Нейросеть далее сможет автоматически вычленять общие логические правила вывода на этих таксонах (одноходовые, далее, может быть, двух и трехходовые и т.д.). пока всем набором этих правил владеет лишь человек.

Особенностью человеческого смыслопорождения является дуальность, смысловая бинарность [5] компонент для создания смыслов (семантическая оппозиция, осмысление противоречий и пр.). Человек становился разумным постепенно, и нет оснований думать, что машинный ИИ сможет сразу перепрыгнуть на высший уровень смыслообразования. Особенностью нынешнего этапа машинного обучения (МО) для систем ИИ стало появление возможности использования огромного массива данных из интернета (формально-метрических показателей). Эти данные могут содержательно размечаться пользователями, стоит проектировать системы ИИ на основе содержательно-формального принципа. Но далеко не факт, что ИИ сможет отличить истинную информацию от ложной, фэйк от правды, и в этом кроется серьезный вызов для создателей и пользователей систем ИИ [12].

3. Семантический поиск и комплексный семантический анализ

Кратко представим метафору семантического поиска как способа выявления особенностей авторского семантического кодирования (авторского стиля) при написании художественного текста, как некоего рода семантическую структуризацию. В классическом семантическом текстовом поиске [8, 11] (не обязательно художественного текста, любого контента) происходит обращение пользователя к некой проиндексированной базе каких-либо документов с некоторым запросом. Этот запрос может соотноситься с ключевой фразой, которая обладает высокой частотой, то есть, например, с высокочастотной фразой, а может соотноситься с фразой, обладающей низкой частотой, то есть, с низкочастотной фразой. Таким образом, мы можем попытаться провести некую параллель между описанием этого семантического поиска и пониманием объекта предмета и метода исследования. Удобно представлять, что объектом исследования является вот эта база проиндексированных документов, к которой мы обращаемся [8, 9]. Если мы обращаемся с высокочастотным запросом, то этот высокочастотный запрос удобно считать формулировкой предмета исследования. Если мы обращаемся со среднечастотным или низкочастотным запросом, удобно считать формулировку этого запроса конкретной темой данного текста, определенной интеллектуальной авторской «картиной мира».

В общепринятом понимании [9,13] семантический анализ заключается в определении информативности текстовой информации и выделении информационно-логической основы текста. То есть, проведение автоматизированного семантического анализа текста предполагает решение задачи выявления и оценки смыслового содержания текста. Данная задача является трудно формализуемой вследствие необходимости создания совершенного аппарата экспертной оценки качества информации.

В настоящее время отсутствуют сложившиеся подходы к реализации задачи семантического анализа текстовой информации, что во многом обусловлено исключительной сложностью проблемы и недостаточно полной проработкой научного направления создания систем ИИ. Поэтому существующие информационные технологии не обеспечивают эффективной реализации поисковых систем.

Мы представим лишь краткую схему возможного анализа художественного текста. Для этого будем рассматривать текст как некую, предложенную автором, реальность. Текст может восприниматься как некая однородная семантическая сеть в зависимости от того, сколько тем, «картин мира» и смысловых опор этих тем (ключевых слов и словосочетаний) в нем встречается. То есть, мы рассмотрим частотный алгоритм, который сводит неоднородные и однородные семантические сети по разным темам к единой однородной семантической сети произведения.

Суть порождения этой сети – это додуальная семантика, выраженная обычным частотным, нейросетевым тип. Этот латентно-семантический анализ объединяет их и носит частотно-статистический додуальный характер, характеризующий 1-ю стадию эволюции в создании смыслов. Однородная семантическая сеть – это, например, сеть энграмм у А. Харламова (программа по анализу текстов, составлению аннотаций [14]). 2-й этап заключается в том, что нужно на базе этой однородной семантической сети построить неоднородную семантическую сеть. Как только выявляются дуальные отношения (антонимические, противоположные смыслы), то это выявление дуальности-оппозитарности – это становится ключевой особенностью этого этапа. То есть, идет расшифровка заложенных смыслов. Автор использует метафоры, речевые обороты в виде фразеологизмов и/или создает авторские неологизмы, обычные смыслы заменяет чем-то оппозитарным или новым и т.д. То есть в тексте чередуются словесные семантики, например – вот этот фрагмент текста об этом предмете/объекте, здесь словесные рассуждения и модели оппозитарны, в следующем фрагменте по этой или другой теме смыслы могут быть рядоположены.

На 2-м уровне создается неоднородная семантическая сеть, где тип связи определен. Переход от однородной к неоднородной сети можно сопоставить первичному анализу, отчасти даже начальному этапу создания языка, ведь именно семантические дуальности начинают смысловую человеческую историю. Выделенные таким образом смысловые темы представляют собой набор неоднородных семантических сетей. Чтобы избежать «вавилонской разноголосицы» из-за словарной полисемии, нужно, чтобы смыслы слов были верно соотнесены. Например, значения слов драма и трагедия в широком и узком смысле разнятся, поэтому важно, чтобы смыслы одной темы не были противоречивы, а были верно соотнесены.

После этого можно осуществлять 3-й этап перехода от набора неоднородных семантических сетей к единой семантической сети. Здесь применима технология диалектического снятия, то есть, понимания противоположностей, выделенных по единому основанию, в их единстве, тогда эти две взаимно предполагающие противоположности могут быть поняты только через свое «другое», подробнее это описано в [15]. Отметим, что формальный анализ текстовой информации, представлен в виде графовых структур, как и лес деревьев принятия решений. Но семантика тем текста выводится через данные вместе с их контекстом и механизмом применения. Этот подход интеграции формализованных данных и экспертных лингвистических оценок и ведет к более адекватному семантическому анализу авторского текста.

4. Формирование семантического ядра текста

Если мы сразу начинаем формировать единую семантическую сеть авторского текста, то мы обедняем смыслы, заложенные писателем в разные текстовые фрагменты. Ясности понимания это не прибавит, а только упростит и нивелирует семантическую многозначность, многоструктурность смыслов авторских текстов. Наш метод заключается в разбиении текста на несколько семантических сетей по разным темам (например, 200 сетей на каждую тему текста). То есть, выделяя 200 сетей по каждому 10 темам из всего авторского произведения, мы минимизируем полисемию. Так, к примеру, в контексте одного авторского текста дуальными методами (делением на антонимическую пару) мы надстраиваем двести неоднородных сетей над двумястами однородными сетями и потом уже по этим сетям создаем однородные сети.

Генерация текстов как создание сверток

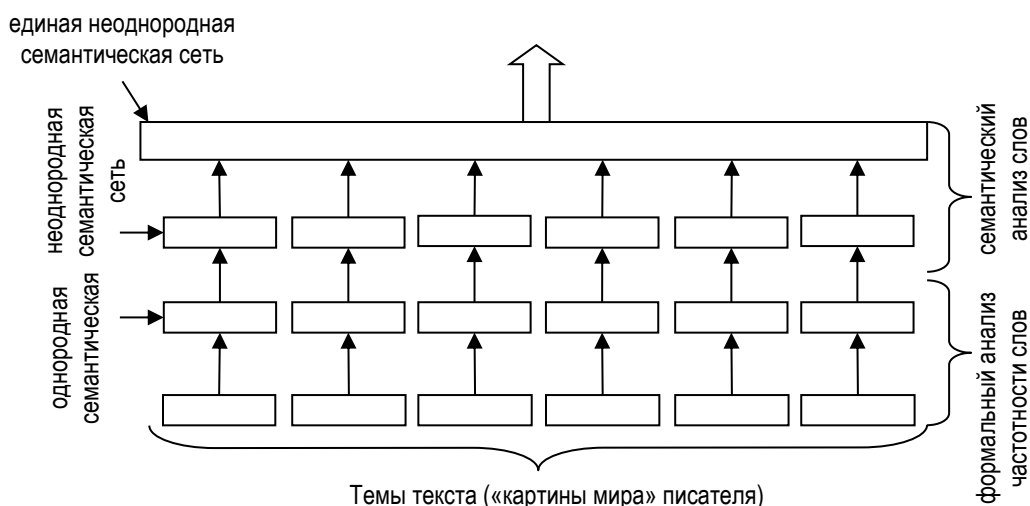


Рис. 1. Генерация текстов как создание сверток. Алгоритм: как надо формировать семантическое ядро текста

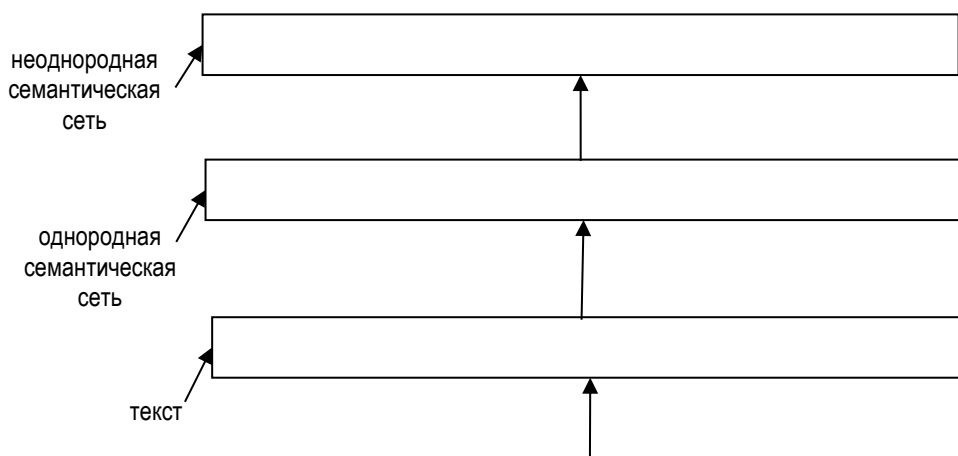


Рис. 2. Единая неоднородная семантическая сеть. Алгоритм: как не надо формировать семантическое ядро текста

Результат семантического поиска для художественных текстов в некотором роде, на наш взгляд, соотносится со спецификой создания новых авторско-читательских семантических концептов (воображаемых, художественных миров, картин мира и т.д.). И, в продолжение анализа, возможно, здесь будет важна не только и не столько буквальная расшифровка авторской семантики, сколько возможность сотворчества, индивидуального когнитивного моделирования, обновленного смыслообразования, толчком к которому служит авторский литературный текст. Сам авторский текст, стиль передачи смысла автором заставляет читателя (как декодировщика смыслов) задуматься, найти и смысловые лакуны [7] и попытаться их самостоятельно заполнить. Разумеется, речь идет о качественном литературно-художественном тексте, хотя выбор часто индивидуален и субъективен, но это отдельная проблематика экспертного оценивания, здесь мы ее детально не рассматриваем.

5. Заключение

Итак, мы указали, что семантический анализ заключается в структуризации семантического ядра и выделении информационно-логической основы текста. Предложенная нами структуризация семантического ядра заключается в разбиении текста на несколько семантических сетей по разным темам, чем минимизируем полисемию. В контексте разбиения одного авторского текста дуальными

методами (делением на антонимическую пару) над неоднородными сетями надстраиваются однородные сети и эти этапы чередуются и комбинируются в соответствии с принципом бинарности-оппозитарности. Проведение автоматизированного семантического анализа предполагает решение задачи выявления и оценки смыслового содержания текста. Данная задача является трудно формализуемой вследствие необходимости создания более совершенного аппарата экспертной оценки качества информации.

Сейчас чаще всего МО ориентируется на количественный показатель, общий массив текста в виде однородных семантических сетей. Качественный семантический анализ исходит из наличия единой неоднородной семантической сети, на основе которой и надо формировать семантическое ядро текста. Реализация этой задачи смыслообразования под силу только человеческому интеллекту. Семантический, лингвистический анализ художественного текста предполагает обязательное привлечение экспертов и лишь частичное использование элементов систем ИИ для создания полного представления об индивидуальном авторском информационном портрете текста, разработки информационно-аналитической системы (ИАС) дешифровки смыслов.

Литература

1. Полтавский А.В., Русяева Е.Ю. Интегративный подход к построению информационной системы мониторинга для комплексов беспилотных летательных аппаратов / Труды 14-й международной конференции «управление развитием крупномасштабных систем» (MLSD-2021). – М.: ИПУ РАН, 2021. С. 1670-1677.
2. Батурич М.М., Белов Ю.С. Применение многозадачного обучения для определения авторства текста на основе механизма конкурентного внимания // Научное обозрение. Технические науки. 2022. № 3. С. 5–9.
3. Батурич М.М., Белов Ю.С. Применение структурного анализа для определения авторства текста на русском языке без использования лексических признаков. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований № 1, 2023. С.30-36
4. Макеев С.М., Шекишев С.В., Петров М.Г., Зюзин С.Д. Модуль обработки естественного языка на основе обученной модели нейронной сети с механизмом поиска именованных сущностей // Известия ТулГУ. Технические науки. 2022. Вып. 9. Doi: 10.24412/2071-6168-2022-9-56-64.
5. Пелипенко А.А. Постижение культуры. Ч.1. Культура и смысл. – М.: РОССПЭН, 2012. – 607 С.
6. Что известно о российском аналоге chatgpt и в чем его уникальность Sistemmagpt Может ответить на вопросы, написать резюме и не только технологии. [электронный ресурс]. URL: <https://www.Rbc.Ru/Life/News/64226ff49a79472ca9d6af87>. Российская компания sistema создала функциональный аналог chatgpt на русском языке. (дата обращения: 15.05.2023).
7. Данильченко Т. Ю. Понятие и сущность лакун // наука. Искусство. Культура. 2014. №3. Url: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-suschnost-lakun> (дата обращения: 18.04.2023).
8. Салтыков С.А., Русяева Е.Ю. Author's Typology of SEO-Strategies as a Tool of Conceptual Creativity / Proceedings of First Conference «Creativity in Intelligent Technologies and Data Science» (CIT&DS 2015, Volgograd). Волгоград: Springer International Publishing AG, 2015. С. 58-80.
9. Лексический анализ. [электронный ресурс]. URL: <http://asknet.ru/technology/techdescr.htm> (дата обращения: 28.05.2023).
10. Семантическая сеть. [электронный ресурс]. URL:<https://goo.su/uLdKY> (дата обращения: 20.06.2023).
11. Семантическая сеть. [электронный ресурс]. URL:<https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/33681> (дата обращения: 22.06.2023).
12. Соколов Е. ИИ несет в себе опасности, но совершенно не те, о которых все говорят. Коммерсант. 23.05.2023 [электронный ресурс]. URL:<https://www.kommersant.ru/doc/6000421> (дата обращения: 29.05.2023).
13. Семантическое ядро. [электронный ресурс]. URL: <https://vc.ru/u/1770320-dmitriy-lashmanov/672140-chtotakoe-semanticheskoye-yadro-i-kak-sobrat-semantiku> (дата обращения: 19.06.2023).
14. Главный редактор Александр Харламов [электронный ресурс]. URL: <https://goo.su/VGGPuOO> (дата обращения: 29.06.2023).
15. Rusyaeva E. Cognitive Techniques of Knowledge Formation / Proceedings 11th joint conference on knowledge-based software engineering (JCKBSE 2014, Volgograd, Russia). Волгоград: Springer, 2014. С. 40-48.