

# Использование терминологических сетей для навигации в электронных специализированных словарях\*

М.Н. Лату, А.А. Левит

**Аннотация.** В работе описывается применение результатов когнитивного моделирования предметной области, представленной в виде терминологической сети, при разработке электронного специализированного словаря астрофизических терминов. Рассмотрены принципы построения терминологической сети с учетом классификации вершин на категории и дифференциации типов семантических отношений. Обосновывается их значимость для осуществления непосредственных пользовательских задач, связанных с поиском и извлечением информации. Рассматриваются особенности разных структурных компонентов пользовательского интерфейса электронного словаря с использованием элементов данной модели. Описываются особенности реализации типологии вершин и продуктивных системных отношений в инструментальной среде и использование данных принципов разметки в словарной статье для усовершенствования навигационных возможностей электронного словаря.

**Ключевые слова:** *электронный словарь, навигация, термин, понятие, терминологическая сеть, семантическое отношение, лексикографическая система.*

## Введение

Одной из значимых областей взаимодействия прикладной и когнитивной лингвистики является разработка и оптимизация работы электронных словарей. Последние представляют собой автоматизированные системы, содержащие упорядоченный в соответствии с заданными принципами перечень языковых единиц и соотносимой с ними сопутствующей информации. Не секрет, что электронные словари позволяют сэкономить время, затраченное на поиск слов или осуществления перевода, а также они используются в профессиональной деятельности и для повышения эффективности обучения. В настоящее время активно разрабатываются электронные словари и лексикографические системы, рассчитанные, как на обывателя (например, инициатива Института русского языка Российской академии наук по созданию электронного словаря «Словарь русского языка» С.И. Ожегова [1] и др.), так и на более узкий круг специалистов в конкретной области профессионального или научного знания [2].

Необходимость в упорядочении возрастающего количества лексических единиц, а также автоматиза-

ция поиска необходимой информации, стали одними из множества причин к появлению электронных версий печатных словарей [3]. В первую очередь, электронные словари подразделяются на онлайн-словари и словари в виде локальных пользовательских приложений для ЭВМ [4]. Первые находятся в сети Интернета в открытом доступе, с которыми можно работать удаленно. Таковым, например, является проект «Multitran», который представляет собой веб-страницу со строкой поиска необходимых словарных статей [5]. В качестве примера словаря, представленного в виде приложения (который также существует и в онлайн-версии), можно упомянуть «АВВУ Lingvo». Электронные словари также различаются по своим структурным и функциональным возможностям. Так, для некоторых предусмотрена возможность подключения нескольких баз, а также инструментальная среда для их расширения. Аналогично печатным версиям электронные словари также бывают переводными и непереводными, специализированными и неспециализированными. Именно такие преимущества, как включение больших объемов данных, компактность (которая превосходит по всем параметрам печатные версии словарей [6]), автоматизация поиска, быстрота обработки данных нередко приводят к тому, что электронный словарь объединяет в себе особенности нескольких типов и включает разноформатную информацию.

\* Публикация выполнена в рамках реализации проекта «Разработка лингвистических принципов проектирования и создание экспертной системы представления элементов научного знания на основе конструирования терминологических семантических сетей» по проектной части государственного задания Министерства образования и науки РФ на 2017-2019 гг.» (№34.3234.2017/ПЧ).

Стоит отдельно указать, что в электронном словаре может быть также реализована функция профессионально ориентированного обучения иностранным языкам и запоминания новых слов [7–9], информация, относящаяся к рассматриваемому понятию, может быть с аудио- или видеосопровождением, что также выгодно выделяет их на фоне печатных словарей и т.д. Вопросы, связанные с использованием лексико-семантических ресурсов в большинстве задач, связанных с обработкой естественного языка, также нашли свое отражение в работах, относящихся к таким базам как WordNet, VerbNet, FrameNet и РусГез. Лексическая база данных WordNet представляет собой электронный тезаурус, базовым элементом которого является синсет, который объединяет слова со схожим значением и является узлом, по своей роли аналогичным вершинам в семантической сети [10]. При этом, как и в словаре, лексические единицы сопровождаются дефиницией и примерами употребления в тексте. VerbNet является обширной базой, которая охватывает глагольный лексикон, упорядоченный иерархически [11]. Проект, разработанный в рамках вычислительной лингвистики FrameNet, представляет собой лексическую базу данных на английском языке, основные структуры фреймовой семантики которого являются концептуальными. База содержит более 1000 семантических фреймов и представляет собой набор данных для машинного перевода и извлечения информации [12].

Тезаурус РусГез представляет собой отчетственный лингвистический ресурс концептуального типа, в котором, как и в базе VerbNet, понятия расположены иерархически, и также к ним еще приписаны текстовые выражения [13]. РусГез считается базой, аналогичной WordNet, основное отличие которой, по словам разработчиков РусГез заключается в том, что WordNet создавался как структура, моделирующая человеческую память, в то время как тезаурус РусГез мыслился как ресурс, предназначенный для автоматической обработки текстов. Текущий объем тезауруса РусГез составляет 158 тысяч слов и выражений и уложенных в сеть 55 тысяч понятий, между которыми установлено более 210 тысяч отношений [13]. Каждая из данных баз, бесспорно, представляется интересной и ценной в рамках решаемых ею задач. Заметим, что все они включают элементы знания разного формата, как обыденного, так и некоторого специального, что оказывает влияние на их организацию, где ведущая роль отводится преимущественно иерархическим связям. Данные базы, имея как сильные, так и слабые стороны, расширяют список воз-

можностей при работе с различной информацией в тексте.

Одной из сильных сторон любой автоматизированной системы является оптимизированный поиск, дающий из всего множества возможных вариантов решения задач наиболее подходящий и соответствующий заданным критериям результат. Оптимизация извлечения информации в электронных системах рассматривается в работах Г.С. Осипова, предлагающего неоднородные семантические сети как средства повышения точности поиска [14–16]. В такой модели семантической сети главная роль отводится иерархическим семантическим отношениям. Большее количество семантических отношений представлено в неоднородной семантической сети интеллектуальной поисковой системы EXACTUS [17], среди которых, выделяются, например, темпоральные и пространственные отношения [15, 18, 19]. Неоднородные семантические сети положены также в основу системы прямого приобретения экспертных знаний SIMMER [20]. В модели неоднородных семантических сетей Г.С. Осипова устанавливается ряд бинарных отношений с целью определения сочетаемости множества синтаксем друг с другом, например, отношение INS устанавливается между субъектом и инструментом, отношение TRA – связь между транзитивом и объектом, связь TAR – отношение между субъектом и дестинативом, DES – отношение между объектом и дестинативом, связь TRS устанавливается между субъектом и транзитивом.

В свою очередь, такие бинарные отношения представляют собой отражение семантических связей, установленных между синтаксемами. Как и ряд других семантических отношений, бинарные связи определяют место понятия в понятийной системе предметной области [15]. Рассматриваемые Г.С. Осиповым и демонстрируемые системой EXACTUS ситуативные бинарные связи повышают точность поиска. Нередко при достаточном увеличении длины запроса, поисковая система демонстрирует ухудшение результатов. Но, как утверждают Г.С. Осипов, И.В. Смирнов и И.А. Тихомиров, именно такие длинные запросы, написанные на естественном языке, позволяют наиболее точно обозначить поисковые потребности пользователя относительно необходимой ему информации, одновременно сократив время ее поиска [15, 16]. Помимо ранее перечисленных бинарных связей, Г.С. Осипов также выделяет еще 9 видов семантических отношений, среди которых: каузально-трансгрессивное, ситуативное, инструментальное, финитивное, негативное, генеративное, коррелятивное, коммитативное и потенсивное

семантические отношения [21]. Каузальное или причинно-следственное семантическое отношение также рассматривали Р.Ф. Гусейнова, М.А.К. Халлидей и Р. Хасан [22, 23]. Аддитивное, адверсативное и темпоральное семантические отношения анализировались М.М. Глушко [24]. Среди разработанных в последние годы моделей семантических сетей, особенно популярными, помимо неоднородных сетей Г.С. Осипова, стали расширенные семантические сети И.П. Кузнецова, нечеткие семантические сети, предложенные И.А. Перминовым и обобщенная модель представления знаний о предметной области А.И. Башмакова. В последней представлены такие отношения, как родовидовое отношение между частями вещи, отношение типа часть-целое между другими вещами, являющимися частями вещи, нечеткое множество внутренних отношений (между частями вещи  $A_i$ ) и нечеткое множество внешних отношений (между частями вещи  $A_i$  и другими объектами) [25, 26]. Данная модель представления знаний нашла свое применение в автоматизированной системе ФОРМОД [20]. Как видно, со временем исследователями выделялись различные типы семантических сетей, например, ранее упомянутые неоднородные семантические сети Г.С. Осипова или обобщенная модель представления знаний А.И. Башмакова. Еще одним примером разновидности семантической сети является нечеткая семантическая сеть И.А. Перминова [27, 28], которая возникла в силу необходимости в создании хорошо структурированного, модульного языка искусственного интеллекта и одновременно языка общего назначения, а также необходимостью в обработке значительных объемов разнородной информации. Расширенные семантические сети И.П. Кузнецова предназначены, как и многие другие, для извлечения из нее и представления требуемой пользователю информации. Поэтому с целью обеспечения гибкого преобразования расширенных семантических сетей, поиска и порождения новых знаний, И.П. Кузнецовым был разработан специальный язык ДЕКЛ, который в дальнейшем был также реализован при работе с различного рода приложениями [29, 30].

Таким образом, электронные словари имеют значительный потенциал к расширению и дальнейшей оптимизации своих возможностей. При этом, реализация в их структуре онтологических моделей организации знания видится актуальной и перспективной областью, способствующей такому развитию. Значимым представляется поиск моделей, которые могут быть использованы оптимальным образом в решении пользовательских задач. Целью настоящей работы стала применение

результатов когнитивного моделирования терминосистемы и принципы ее представления в виде терминологической сети для навигации в специализированном электронном словаре. В рамках реализации поставленной цели была разработана программа-оболочка электронного словаря, представляющая собой локальное приложение для операционной системы Windows (С#). Словарь охватывает свыше 1000 понятий и на настоящий момент продолжает пополняться. Работа опирается на теоретические принципы и подходы по систематизации терминологии и ее понятийного аппарата, представленные в трудах С.В. Гринев-Гриневича, Е.И. Головановой [31, 32], проектирование семантических сетей и их применение при создании электронных словарей, изложенные в исследованиях М.Г. Мальковского и С.Ю. Соловьева [33], И. Атанасовой и С. Наковым [34], теоретические принципы научно-технической лексикографии, рассматриваемые А.С. Гердом [35] и др.

### 1. Принципы построения и использования терминологической сети

Аспект навигации тесно связан с проблемой извлечения необходимой информации из базы данных словаря, способами упорядочения и группировки языковых единиц и связанных с ними данных, а также наличием необходимых инструментов пользовательского интерфейса. Типичным способом навигации в электронном словаре является введение запросов в строке поиска. Гораздо менее удобным приемом является перемещение по списку, используя полосу прокрутки, если такой инструмент представлен в пользовательском интерфейсе. В то время как алфавитный принцип организации лексических единиц представляется существенным и полезным для работы с печатными словарями, то в электронных при наличии автоматизированного поиска он оказывается менее значимым для группировки лексики и видится удобным в использовании в пределах ограниченного количества слов в списке. В этой связи актуальным представляется поиск дополнительных способов систематизации терминологии, где внимания заслуживает принцип, по которому составляются идеографические словари, где языковые единицы упорядочены не в алфавитном порядке, как в стандартных словарях, а по смыслу или их лексическому значению [36].

Термин является системной единицей и понятийно связан с другими специализированными единицами терминосистемы, репрезентирующими смежные понятия, что позволяет построить ее мо-

дель в виде терминологической сети. Как известно, основными элементами терминологической сети являются вершины, представленные отдельными понятиями (передаваемые терминами) и дуги, показывающие связанность смежных терминов. При этом, в нашей концепции построения данной модели организации научного знания представлена классификация вершин в соответствии с основными категориями понятий и дифференциация семантических отношений по типам. Типология вершин, таким образом, учитывает специфику понятия, что, среди прочего, влияет на то, к каким категориям потенциально могут относиться смежные термины, соединенные конкретными типами семантических отношений. Нами было установлено, что к таким базовым категориям понятий относятся 12 типов, различающихся по продуктивности в рамках разных областей научного знания: Естественный объект(ы), Процесс, Характеристика, Ситуация, Инструмент, Механизм, Вещество, Деятель, Локус и др. Более ранние исследования также показали, что корпус типов семантических отношений, устанавливаемых между терминами, является достаточно унифицированным для разных терминологий и, например, включает *Loc* – отношение между референтом и его локализацией, *R* – связь между процессом и его результатом, *Ag* – отношение между инициатором процесса (*Ag1*) / активным началом в процессе (*Ag2*) и самим процессом, *AgR* – связь между инициатором действия и его результатом, *At* – атрибутивное отношение, *PO* – отношение между частью и целым, *АКО* – родовидовое отношение, *Infl* – отношение между референтом и объектом его влияния, *Obj* – отношение между процессом и объектом воздействия и др. При этом, данные семантические отношения различаются по продуктивности для разных категорий понятий – типов вершин в терминологической сети (более подробно о данных принципах построения терминологической сети, специфике типов вершин и семантических отношений и особенностях их представленности в ее структуре см. Лату, 2016; Лату, Левит, 2016) [37, 38].

Заметим, что терминологическая сеть, как модель определенной терминосистемы, в качестве вершин содержит только понятия, выраженные терминами, что несколько отличает ее от описанных ранее баз *WordNet*, *PyTез* и др. и позволяет рассматривать только конкретные отношения, которые существуют между научными понятиями с учетом ограниченного перечня их основных категорий. Различаясь по типам, вершины имеют равный статус (в отличие от иерархического принципа онтологии класс-экземпляр), а иерархические свя-

зи показываются посредством родовидового отношения, которое является одним из перечня типов семантических отношений и, как показали наши исследования [38], является продуктивным не для всех категорий понятий (например, *Локус*, *Характеристика*, *Процесс*, *Деятель*, где нередко отсутствуют понятия, передаваемые именно терминами для выражения прямого рода или же гипонимы. Понятия данных категорий, как правило, не образуют разветвленные иерархические классификации в более чем два яруса в сравнении с понятиями категорий *Естественный объект* или *Механизм*). В отличие от онтологий, где некоторые отношения передаются разными глаголами, а признаки выделяются как отдельный элемент структуры – атрибуты, передаваемые нередко общеупотребительной лексикой, в терминологической сети термины категории *Процесс* и термины категории *Характеристика*, представляют собой отдельные вершины, с которыми в каждом отдельном случае устанавливает конкретные типы отношений ограниченный круг смежных терминов. Такая организация специального знания весьма удобна для проведения системного анализа по выявлению наиболее продуктивных семантических отношений для различных категорий понятий и получению статистических данных, как представленности и частотности типов связей для конкретных понятий, так и их процентного соотношения в рамках определенной категории, что было сделано нами на примере категории *Локус* [39]. Данная модель организации научного знания видится особо удобной и подходящей для специализированных (терминологических) словарей, где ключевыми составляющими являются именно терминологические единицы. Заметим также, что в среднем количество отношений со смежными терминами зависит от типа понятия и его специфики и может варьироваться в пределах одного или нескольких десятков.

Для иллюстрации специфики некоторых репрезентативных семантических отношений и их значимости в установлении места понятия в системе научного знания рассмотрим и проанализируем следующие примеры дефиниций (полный список семантических отношений и описания их специфики см. в [37, 38]). Говоря об одном из наиболее репрезентативных семантических отношений – *Loc*, можно привести пример англоязычной дефиниции термина (космическая) пыль: «*Dust – small particles of solid matter found in space: in the Solar System (interplanetary dust and cometary dust), around stars (circumstellar dust), and between the stars (interstellar dust)*» [40]. Данная дефиниция демонстрирует наличие семантического от-



ношения Лос между терминами Межпланетная пыль, Кометная пыль и Солнечная система, а также Межзвездная пыль, которая находится между звездами (отношение Intr с термином звезда), т.е. в межзвездном пространстве. В свою очередь (космическая) пыль, представляющая собой термин-гипероним по отношению к терминам межпланетная, кометная и межзвездная пыль, расположена в космосе (в космическом пространстве). Проанализировав дефиницию: «*core collapse – the collapse of a star's core, as in the formation of a neutron star*» [40], видно, что ядро звезды является активным началом в процессе коллапса (отношение Ag2). Еще одним репрезентативным семантическим отношением является отношение РО, представленное в следующей дефиниции: «Аэролит – каменный метеорит, состоящий в основном из силикатов» [41]. Ссылаясь на данное научное определение, можно с точностью утверждать, что силикаты являются составляющими разновидностями каменных метеоритов – аэролитов. Таким образом, данная терминологическая сеть учитывает как понятийную специфику смежных терминов (их категориальную принадлежность), так и характер возможных системных отношений между ними.

Заметим также, что данный подход к построению терминологической сети несколько отличается от предлагаемых ранее (где не принимается во внимание типология понятий в соответствии со спецификой их референта и связей между ними), которые, также в ряде случаев использовались при составлении электронных глоссариев и словарей [33, 34]. Нередко в общем массиве отдельно все же обособляются родовидовые отношения, а в ряде случаев терминологические сети основываются преимущественно именно на них. Отсутствие дифференциации вершин и отношений во многом осложняет извлечение информации и работу с моделью, в частности, при визуализации графа (где все элементы множества представлены однотипно), за что семантические сети так часто подвергаются критике. В электронном словаре это приводит к тому, что в карточке описания конкретного термина просто приводится список смежных терминов, без указания характера их связи, что в определенной степени осложняет понимание его места как системной единицы и логики взаимодействия с пограничными элементами научного знания. Напротив, спецификация характера системных отношений позволяет, таким образом, улучшить систему навигации по ссылкам, сделав ее более прозрачной, и упростить для пользователя переход к нужному фрагменту знания.

## 2. Интерфейс и инструментальная среда электронного словаря с использованием элементов модели

### 2.1. Реализация иерархической типологии вершин

Данные принципы построения терминологической сети и организации языкового материала были реализованы в разработанном нами терминологическом словаре астрофизики (рис. 1). Бесспорно, рассматриваемый подход носит универсальный характер и может быть реализован при разработке словарей других предметных сфер. Обращение именно к данной области научного знания в качестве примера продиктовано ее развитым терминологическим аппаратом, который и сегодня продолжает активно расширяться, а также значительным интересом к ее изучению и актуальностью, поскольку космические исследования входят в перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники РФ.

При запуске приложения предлагается выбор режима работы «пользователь» и «администратор» (позволяет осуществлять функции редактора словаря). Интерфейс главного окна включает выбор языка (русский, английский, китайский), визуализатор реестра терминов списком, упорядоченный в алфавитном порядке, строка ввода с двумя режимами поиска (поиск слова в реестре, поиск слова в текстах словарных статей в карточках), кнопку для добавления нового термина (доступно только в режиме администратора), вкладку «выбор категории понятия» (в режиме администратора также предусмотрен отдельный инструмент для добавления подкатегории или удаления ее из перечня). При нажатии на вкладку пользователь может выбрать одну или несколько конкретных категорий. Категории в списке отражают типологию понятий и, соответственно, классификацию вершин терминологической сети.

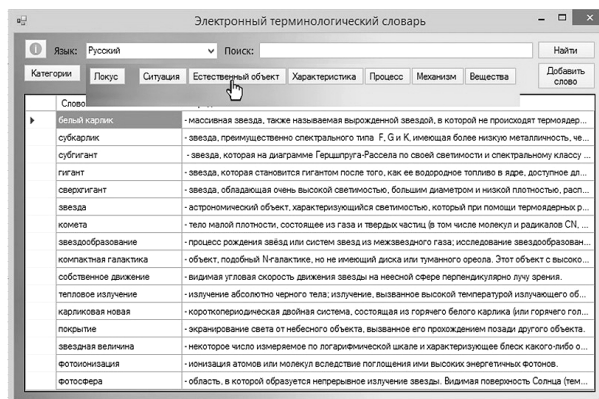


Рис. 1. Интерфейс главного окна электронного терминологического словаря

Выбор определенной категории позволяет извлекать из языкового реестра, группировать и отображать списком в главном окне только лексические единицы, которые к ней относятся и репрезентируют конкретный тип понятия, что дает возможность работать с определенным корпусом терминов, осуществлять поиск и навигацию по словарю только в рамках заданной категории. Так, например, термин звезда относится к категории Естественный объект (объект естественной среды), термин светимость относится к категории Характеристика, термин звездообразование относится к категории Процесс, термин область звездообразования относится к категории Локус и т.д. Присвоение термину конкретной категории происходит на этапе создания новой карточки со словарной статьей при его добавлении в языковой реестр. При этом, в рамках каждой категории могут быть выделены подкатегории, в том числе, специфичные для разных областей научного знания, в пределах которых также потенциально могут устанавливаться еще более частные тематические области. Такая организация знания, передаваемого терминами в словаре, отражает естественную типологию научных понятий в соответствии с их спецификой.

## 2.2. Реализация продуктивных типов системных отношений

Карточка со словарной статьей открывается в отдельном окне при выборе термина из списка или как результат выполнения поискового запроса. Интерфейс карточки включает несколько разделов, где приводятся варианты перевода термина на два других иностранных языка, дефиниция термина, раскрывающая содержание репрезентируемого научного понятия, пример употребления в тексте научной направленности с указанием источника, откуда заимствован данный фрагмент (рис. 2). Отдельный раздел посвящен системным понятийным связям термина со смежными терминологическими единицами, где в каждом случае раскрывается конкретный характер отношения между ними. Смежные термины приводятся списком, перед каждым из них указывается тип семантического отношения и вектор данной связи (в виде стрелки, направленной от или к смежному термину), уточняющий ее направление, поскольку, некоторые отношения, например, РО («часть-целое») могут показывать связь с терминами, как указывающими на составляющие дефинируемого референта (меронимы), так и целое, частью которого он сам является (холоним), отношение АКО раскрывать связь как с термином-гиперонимом, так и терминами-гипонимами и др.



Рис. 2. Интерфейс карточки со словарной статьей электронного терминологического словаря

Иными словами, в данном разделе приводится информация о наличии терминов, означающих гипонимы (видовые понятия), согипонимы (понятия, с которыми референт находится в оппозиции по ряду признаков), понятия, референты которых выступают месторасположением данного референта, а также референты, которые находятся в/или на нем, характеристики и свойства данного референта, его составляющие и составной частью чего он является, при помощи чего референт совершает действие, соотносимость с конкретными процессами, где референт является инициатором этих действий, результатом, объектом воздействия, и др. Все смежные термины в разделе представлены в виде гиперссылок на специализированные единицы, формирующие языковой реестр базы данных словаря, что позволяет осуществлять навигацию между карточками терминологических единиц, которые связаны конкретным типом семантических отношений и относящимся к определенным типам понятий. Например, при необходимости рассмотреть различия дефинируемого термина и терминов, относящихся к тому же роду и находящихся с ним в оппозиции (согипонимов), пользуясь разметкой, пользователь сразу сможет выявить их среди других смежных терминов и, совершив переход по ссылкам, сравнить их дефиниции.

## 3. Использование принципов разметки в навигации

Рассмотренный выше раздел словарной статьи выполняет две значимые функции. С одной стороны, в дефиниции термина, раскрывающей специфику понятия по отношению к смежным фрагментам научного знания, представлены далеко не все смежные терминологические единицы. Такие смежные термины позволяют уточнить место рассматриваемого термина в терминосистеме

(сообщая дополнительную информацию, которая в силу разных причин не представлена в его определении), более детально обозначить границы соприкосновения со специализированными единицами, репрезентирующими сопряженные с ним фрагменты научного знания. Например, в дефиниции термина синхротронное излучение («электромагнитное излучение, рождаемое при движении быстрых электронов, имеющих околосветовую скорость, в магнитном поле» [42]) не представлена информация о его возможных источниках таких как квазары, ядра галактик, пульсары и др., с которыми дефинируемый термин связан соответствующим типом семантических отношений. С другой стороны, он позволяет осуществлять навигацию по словарю, следуя логике взаимодействия конкретных понятий в определенной сфере науки. Разметка типов семантических отношений со смежными понятиями, таким образом, формирует определенную дорожную карту, снабженную указателями движения, где пользователю понятны принципы соотношенности фрагментов знания, что позволяет облегчить ориентацию в пространстве словаря и более точно осуществлять переходы по ссылкам для нахождения нужной информации.

В качестве иллюстрации рассмотрим термин звездообразование и некоторые системные связи со смежными терминами, представленными в его карточке. Данный термин относится к категории Процесс и связан семантическим отношением Loc с термином область звездообразования (относится к категории Локус, поскольку репрезентирует определенный участок пространства), что означает, что данный процесс протекает в ее рамках. Рассматриваемый термин связан данным отношением и с такими специализированными единицами, как рассеянное звездное скопление, галактика со вспышкой звездообразования и др., которые иллюстрируют все множество мест, где может происходить этот процесс. Для того, чтобы ознакомиться со спецификой выделяемых свойств, значимых для его научного осмысления, необходимо перейти по ссылке, которая маркирована семантическим отношением At, например, выбрав темп/скорость звездообразования. Термин звездообразование также сопряжен с целым рядом других терминологических единиц, относящихся к той же категории Процесс, но связанных разными типами семантических отношений. Так, например, звездообразование понимается как часть более сложного процесса звездной эволюции и связан с ним отношением PO. На звездообразование оказывают определенное влияние такие процессы, как звездный ветер и взаимодействие галактик, с которыми он связан

отношением Infl. Процесс вызванное звездообразование является видовым понятием, связь с которым маркирована в словаре отношением АКО. Все вышеуказанные терминологические единицы отсутствуют в дефиниции данного термина. Связи с ними были установлены в ходе анализа фрагментов специализированных текстов в данной области при построении терминологической сети. В его дефиниции эксплицировано семантическое отношение R с термином звезда (категория Естественный объект(ы)), поскольку именно данное физическое тело является результатом описываемого процесса. Таким образом, при переходе по данной ссылке и открытии словарной статьи термина звезда пользователь может ознакомиться и с другими терминами-процессами, с которыми связан данный объект, в том числе другими типами семантических отношений, например, корпускулярное излучение, где звезда выступает его инициатором и др.

Для добавления и удаления ссылки предусмотрены специальные инструменты, доступные в режиме создания и редактирования карточки словарной статьи. Особенности электронного словаря позволяют реализовать в его структуре дополнительное режима визуализатора, функцией которого является схематическое представление системных отношений между терминами в виде графа (рис. 3) с возможностью навигации и выбора карточки, принимая во внимание тип вершины и характер связей.



Рис. 3. Дополнительный режим визуализации: схематическое представление некоторых системных отношений между смежными понятиями термина звездообразование

## Заключение

Таким образом, в разработанном электронном специализированном словаре была успешно реализована концепция организации научного знания, представленного в виде терминологической сети с учетом авторского подхода, где проводится диффе-

ренциация типов вершин и продуктивных семантических отношений, что позволяет улучшить его навигационные возможности и применить онтологические схемы для осуществления непосредственных пользовательских задач. Классификация вершин и выделение подкатегорий отражает естественную стратификацию понятий, что позволяет проводить систематизацию их вербализаторов в соответствии с запросами пользователя. Особую значимость представляет и вектор связи, указывающий на роль каждого термина в паре. Данные элементы модели были реализованы как составляющие разработанной инструментальной среды в разных структурных компонентах пользовательского интерфейса словаря, что определялось удобством их применения (кнопки выбора категорий понятий локализованы на панели задач главного окна, кнопка присвоения категории в окне добавления, а также редактирования карточки, маркированные ссылки в окне просмотра словарной статьи карточки как отдельный раздел после перевода термина и его дефиниции).

Использование в словаре такой модели систематизации единиц языкового реестра удобно для хранения, представления и обработки данных. Словарная статья, при этом, представляет собой не просто текст, а логическую структуру, снабженную необходимой разметкой, что позволяет более точно отобразить информацию, которая не представлена в дефиниции, показать характер взаимодействия с каждым смежным понятием, дает конечному пользователю ориентиры при навигации по словарю, что облегчает поиск и извлечение необходимой информации.

### Литература

1. *Осипов Б.И.* Зачем нужны электронные версии словарей // Вестник Омского университета им. Ф.М. Достоевского. №1. 2010. С. 111-113.
2. *Потапова Е.В., Широков В.А.* Моделирование многоязычной онтологии как лексикографической системы // Искусственный интеллект и принятие решений. №2. 2013. С. 23-31.
3. *Беляева Л.Н.* Известия Российского государственного университета им. Герцена // Российский государственный университет им. Герцена. 2010. № 134. С. 70-79.
4. *Сарыгул К.* Развитие современной лексикографии и электронные словари // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. №4-2. 2016. С. 187-191.
5. *Марус М.Л.* Современные многоязычные электронные словари // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. № 3(3). 2015. С. 12.
6. *Четырина А.М.* Электронные версии толковых словарей русского языка: обзор мобильных приложений // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. №178. 2015. С. 138-142.
7. *Варламова С.А., Чайникова Г.Р.* Разработка электронного словаря тезаурусного типа для целей обучения иностранному языку // Высшее образование сегодня. № 7. 2012. С. 66-69.
8. *Морозова Е.В.* Разработка модели электронного учебного словаря для обучения логическим основам математики // Учитель и время. № 11. 2016. С. 207-209.
9. *Чайникова Г.Р.* Разработка модели учебного электронного терминологического словаря тезаурусного типа для целей профессионально ориентированного обучения иностранному языку // Образовательные технологии и общество. №18 (3). 2015. С. 637-655.
10. *WordNet.* A Lexical Database for English [Электронный ресурс]. URL: <https://wordnet.princeton.edu/> (дата обращения 24.05.2017).
11. *VerbNet.* A Class-Based Verb Lexicon [Электронный ресурс]. URL: <https://verbs.colorado.edu/~mpalmer/projects/verbnet.html> (дата обращения 24.05.2017).
12. *FrameNet.* [Электронный ресурс]. URL: <https://framenet.icsi.berkeley.edu/fndrupal/> (дата обращения 24.05.2017).
13. *О лингвистической онтологии «Тезаурус Рус-Тез»* [Электронный ресурс]. URL: <http://www.labinform.ru/pub/ruthes/index.htm> (дата обращения: 23.05.2017).
14. *Осипов Г.С.* Построение моделей предметных областей. Ч1. Неоднородные семантические сети // Известия РАН. Техническая кибернетика. №5. 1990. С.32-45.
15. *Осипов Г.С., Смирнов И.В., Тихомиров И.А.* Реляционно-ситуационный метод поиска и анализа текстов и его приложения // Искусственный интеллект и принятие решений. №2. 2008. С. 3-10.
16. *Осипов Г.С., Тихомиров И.А., Смирнов И.В.* Eхactus – система интеллектуального метапоиска в сети Интернет // Труды десятой национальной конференции по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2006. Т.3. 2006. С. 859-866.
17. *Осипов Г.С., Беляев А.Б., Голубев С.А., Куршев Е.П., Годовников М.Н., Загоровский И.М.* Теория и методы построения баз знаний на основе управляемого моделью приобретения знаний



- из различных источников // Отчет о НИР №94-01-00945 Российский фонд фундаментальных исследований, 1994.
18. *Осипов Г.С.* Приобретение знаний интеллектуальными системами. М.: Наука. Физматлит. 1997. 109с.
  19. *Дмитриев А.С., Заболева-Зотова А.В.* Идентификация пространственно-временных связей между высказываниями в задачах семантического анализа текста // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем (OSTIS-2013): материалы Международной научно-технической конференции. Минск: БГУИР, 2013. С. 1-6.
  20. *Башмаков И.А., Рябинович П.Д.* Анализ моделей семантических сетей как математического аппарата представления знаний об учебном материале // Справочник. Инженерный журнал. №7. 2002. С.55-60.
  21. *Осипов Г.С.* Основы теории и технологии построения интеллектуальных систем: курс лекций. М.: Наука. Физматлит. 2006. 89 с.
  22. *Гусейнова Р.Ф.* Каузальность как тип семантических отношений в медиадискурсе // Вестник РУДН, серия Русский и иностранные языки и методика их преподавания, № 2. 2012. С. 35-40.
  23. *Halliday M.A.K. Hasan R.* Cohesion in English. London: Longman, 1976. pp. 375.
  24. *Глушко М.М.* Текстология английской научной речи. М.: Изд-во МГУ. 1978. 240 с.
  25. *Башмаков А.И., Башмаков И.А.* Механизмы наследования, выявления и разрешения противоречий в обобщенной модели представления предметной области. Ч. I // Известия РАН. Техническая кибернетика. №5. 1994. С.14-27.
  26. *Башмаков А.И., Башмаков И.А.* Механизмы наследования, выявления и разрешения противоречий в обобщенной модели представления предметной области. Ч. II // Известия РАН. Теория и системы управления. №3. 1995. С.175-189.
  27. *Перминов И.А.* Нечеткая объектно-ориентированная семантическая сеть // Международный форум информатизации: Доклады международной конференции «Информационные средства и технологии». Т.3. 1999. С.37-40.
  28. *Перминов И.А.* Объектно-ориентированный язык для оперирования семантическими сетями // Международный форум информатизации - 2000: Доклады международной конференции «Информационные средства и технологии». Т.3. 2000. С.212-215.
  29. *Кузнецов И.П.* Расширенные семантические сети для представления и обработки знаний // Системы и средства информатики. Ин-т проблем информатики. №4. 1993. С. 70-83.
  30. *Кузнецов И.П., Шарнин М.М., Пузанов В.В.* «ДЕКЛАР» система обработки декларативных структур знаний - язык продукции ДЕКЛ: монография. ИПИ РАН. 1988. 81 с.
  31. *Гринева-Гринева С.В.* Введение в терминоведение. – М.: Моск. Лицей. 1993. 309 с.
  32. *Голованова Е.И.* Введение в когнитивное терминоведение : учеб. пособие. М. : ФЛИНТА. Наука. 2011. 224 с.
  33. *Мальковский М.Г., Соловьев С.Ю.* Терминологические сети // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем (OSTIS-2012): материалы II Международной научно-технической конференции. Минск: БГУИР. 2012. С. 77-82.
  34. *Атанасова И., Наков С., Наков П.* Двухязычная семантическая сеть для русской и болгарской терминологий изобразительного искусства // ВВМУ «Н.Й. Вапцаров». Морски научен форум. Хуманитаристика. Приложна лингвистика и чуждоезиково обучение. Т. 3. Варна. 2003. С. 222-229.
  35. *Герд А.С.* Научно-техническая лексикография // Прикладное языкознание. 1996. С. 287-308.
  36. *Хижняк С.П.* Правовая терминология и проблемы ее упорядочения // Известия высших учебных заведений. №6. 1990. С. 67-71.
  37. *Лату М.Н.* Принципы построения терминологических сетей: типы вершин и отношений // Вопросы когнитивной лингвистики. №4 (49). 2016. С. 142-149.
  38. *Лату М.Н., Левит А.А.* Изучение системности термина при помощи семантической сети // Вестник Калмыцкого института гуманитарных исследований РАН. №2. 2016. С. 116-124.
  39. *Latu M., Levit A.* Technical Terms of the Category Locus and their Semantic Relations within a Terminology // Rupkatha Journal on Interdisciplinary Studies in Humanities. 2017. Vol. 9. No. 1. pp. 21-35.
  40. *Ridpath Ian.* Oxford Dictionary of Astronomy. New York: Oxford University Press, 2012. pp. 535.
  41. *Хопкинс Дж.* Толковый словарь английских терминов по астрономии и астрофизике. М.: Мир. 1980. 300 с.
  42. *Российская Астрономическая Сеть* [Электронный ресурс]. URL: <http://www.astronet.ru/> (дата обращения: 12.04.2017).

**Лату Максим Николаевич.** Директор НОЦ «Прикладная лингвистика, терминоведение и лингвокогнитивные технологии». Доцент ФГБОУ ВО Пятигорский государственный университета. Окончил в 2006 г. ПГЛУ. Кандидат филологических наук. Количество печатных работ: 102, в том числе 4 монографии. Область научных интересов: когнитивная лингвистика, терминоведение, электронное лексикографирование, семантика и номинация, когнитивное моделирование, семантические сети и онтологии. E-mail: Laatuu@yandex.ru

**Левит Алина Александровна.** Сотрудник НОЦ «Прикладная лингвистика, терминоведение и лингвокогнитивные технологии» ФГБОУ ВО Пятигорский государственный университета. Окончила в 2016 г. ПГЛУ. Количество печатных работ: 7. Область научных интересов: когнитивная лингвистика, терминоведение, семантические сети. E-mail: apple\_6991@mail.ru

## Application of terminological networks for navigation in electronic specialized dictionaries

M.N. Latu, A.A. Levit

**Abstract:** The paper discusses the application of the results of domain cognitive modeling as a terminological network structure in the electronic specialized dictionary development. The principles of terminological network construction that presume classification of vertices and semantic relations into types are discussed. Their significance for fulfilling direct user tasks related to information search and extraction is justified. The peculiarities of different structural elements of the electronic dictionary user interface that reflect the characteristic features of the model are considered. The application of classification of vertices into categories and systemic relations into types as dictionary tools is discussed, as well as the usage of these elements in dictionary entries in order to optimize its navigation potential.

**Keyword:** *Electronic dictionary, navigation, technical term, concept, terminological network, semantic relation, lexicographic system.*

### References

1. *Osipov B.I.* 2010. Zachem nuzhny elektronnyye versii slovarey [Why do we need electronic versions of dictionaries?]. *Vestnik Omskogo universiteta im. F.M. Dostoyevskogo* [Bulletin of Omsk State University. F.M. Dostoyevsky]: 111-113.
2. *Potapova E.V., Shirokov V.A.* 2013. Modelirovaniye mnogoyazychnoy ontologii kak leksikograficheskoy sistemy [Modeling multilingual ontology as a lexicographic system]. *Iskusstvennyy intellekt i prinyatiye resheniy* [Artificial intelligence and making decisions]: 23-31.
3. *Belyayeva L.N.* 2010. Izvestiya Rossiyskogo gosudarstvennogo universiteta im. Gertsena [Izvestiya of Russian State University of Herzen]. *Rossiyskiy gosudarstvennyy universitet im. Gertsena* [Russian State University of Herzen]: 70-79.
4. *Sarygul K.* 2016. Razvitiye sovremennoy leksikografii i elektronnyye slovari [Development of modern lexicography and electronic dictionaries]. *Aktual'nyye problemy gumanitarnykh i yestestvennykh nauk* [Actual problems of humanities and natural sciences]: 187-191.
5. *Marus M.L.* 2015. Sovremennyye mnogoyazychnyye elektronnyye slovari [Modern multilingual electronic dictionaries] // *Elektronnyy nauchno-metodicheskiy zhurnal* [Electronic scientific-methodical journal of Omsk State University]: 12.
6. *Chetyrina A.M.* 2015. Elektronnyye versii tolkovykh slovarey russkogo yazyka: obzor mobil'nykh prilozheniy [Electronic versions of explanatory dictionaries of the Russian language: an overview of mobile applications]. *Izvestiya Rossiyskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A.I. Gertsena* [Proceedings of Russian State Pedagogical University]: 138-142.
7. *Varlamova S.A., Chaynikova G.R.* 2012. Razrabotka elektronnoy slovary tezaurno tipa dlya tsey professional'noy obucheniya inostrannomu yazyku [Development of an electronic dictionary of the thesaurus type for the purposes of teaching a foreign language]. *Vyssheye obrazovaniye segodnya* [Higher education today]: 66-69.
8. *Morozova Ye.V.* 2016. Razrabotka modeli elektronnoy slovary dlya obucheniya logicheskimi osnovami matematiki [Development of the model of an electronic vocabulary for learning the logical foundations of mathematics]. *Uchitel' i vremya* [Teacher and time]: 207-209.
9. *Chaynikova G.R.* 2015. Razrabotka modeli elektronnoy slovary tezaurno tipa dlya tsey professional'noy obucheniya inostrannomu yazyku [Development of the model of the educational electronic terminological dictionary of the thesaurus type for the purpose of professionally oriented learning a foreign language]. *Obrazovatel'nyye tekhnologii i obshchestvo* [Educational technologies and society]: 637-655.
10. *WordNet.* A Lexical Database for English [Электронный ресурс]. URL: <https://wordnet.princeton.edu/> (дата обращения 24.05.2017).
11. *VerbNet.* A Class-Based Verb Lexicon [Электронный ресурс]. URL: <https://verbs.colorado.edu/~mpalmer/projects/verbnet.html> (дата обращения 24.05.2017).
12. *FrameNet.* [Электронный ресурс]. URL: <https://framenet.icsi.berkeley.edu/fndrupal/> (дата обращения 24.05.2017).
13. *O lingvisticheskoy ontologii «Tezaurus RuTez»* [About linguistic ontology «Thesaurus Pytez»]. Available at: <http://www.labinform.ru/pub/ruthes/index.htm> (accessed May 23, 2017).
14. *Osipov G.S.* 1990. Postroyeniye modeley predmetnykh oblastey [Construction of the subject domain models]. *Izvestiya RAN* [Proceedings of the Russian Academy of

- Sciences]. *Tekhnicheskaya kibernetika* [Technical cybernetics]. 32-45.
15. *Osipov G.S., Smirnov I.V., Tikhomirov I.A.* 2008. Relyatsionno-situatsionnyy metod poiska i analiza tekstov i yego prilozheniya [Relational-situational method of searching and analysis of texts and its applications]. *Iskusstvennyy intellekt i prinyatiye resheniy* [Artificial intelligence and making decisions]. 3-10.
  16. *Osipov G.S., Tikhomirov I.A., Smirnov I.V.* 2006. Exactus – sistema intellektual'nogo metapoiska v seti Internet [Exactus - a system of intelligent metasearch in the Internet]. *Trudy desyatoy natsional'noy konferentsii po iskusstvennomu intellektu s mezhdunarodnym uchastiyem KII-2006* [Proceedings of the Tenth National Conference on Artificial Intelligence with International Participation KII-2006]. 859-866.
  17. *Osipov G.S., Belyayev A.B., Golubev S.A., Kurshev Ye.P., Godovnikov M.N., Zagorovskiy I.M.* 1994. Teoriya i metody postroyeniya baz znaniy na osnove upravlyayemogo model'yu priobreteniya znaniy iz razlichnykh istochnikov [Theory and methods of constructing knowledge bases on the basis of a knowledge-driven knowledge acquisition from various sources]. *Otchet o NIR №94-01-00945 Rossiyskiy fond fundamental'nykh issledovaniy* [Research Report No. 94-01-00945 Russian Foundation for Basic Research].
  18. *Osipov G.S.* 1997. Priobreteniyе znaniy intellektual'nymi sistemami [Acquisition of knowledge by intellectual systems]. M., Nauka Fizmatlit. 109.
  19. *Dmitriyev A.S., Zaboyleva-Zotova A.V.* 2013. Identifikatsiya prostranstvenno-vremennykh svyazey mezhdru vyskazyvaniyami v zadachakh semanticheskogo analiza teksta [Identification of spatio-temporal relations between statements in problems of semantic text analysis]. *Otkrytye semanticheskkiye tekhnologii proyektirovaniya intellektual'nykh sistem (OSTIS-2013): materialy Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii* [Open semantic technologies for designing intelligent systems (OSTIS-2013): materials of the International Scientific and Technical Conference. Minsk: BSUIR]. Minsk: BGUIR. 1-6.
  20. *Bashmakov I.A., Ryabinovich P.D.* 2002. Analiz modeley semanticheskikh setey kak matematicheskogo apparata predstavleniya znaniy ob uchebnom materiale [Analysis of models of semantic networks as a mathematical device for presenting knowledge about the teaching material]. *Spravochnik. Inzhenernyy zhurnal* [Handbook. Engineering Journal]. 55-60.
  21. *Osipov G.S.* 2006. *Osnovy teorii i tekhnologii postroyeniya intellektual'nykh sistem: kurs lektsiy* [Fundamentals of the theory and technology of building intellectual systems: a course of lectures]. M., Nauka Fizmatlit. 89.
  22. *Guseynova R.F.* 2012. *Kauzal'nost' kak tip semanticheskikh otnosheniy v mediadiskurse* [Causality as a type of semantic relations in the media discourse]. *Vestnik RUDN, seriya Russkiy i inostrannyye yazyki i metodika ikh prepodavaniya* [Bulletin of the Peoples' Friendship University, a series of Russian and foreign languages and methods for their teaching]. 35-40.
  23. *Halliday M.A.K., Hasan R.* 1976. *Cohesion in English*. London: Longman. 375.
  24. *Glushko M.M.* 1978. *Tekstologiya angliyskoy nauchnoy rechi* [Textology of English scientific speech]. M.: Izd-vo MGU. 24s.
  25. *Bashmakov A.I., Bashmakov I.A.* 1994. *Mekhanizmy nasledovaniya, vyyavleniya i razresheniya protivorechiy v obobshchennoy modeli predstavleniya predmetnoy oblasti. CH. I* [Mechanisms of inheritance, detection and resolution of contradictions in the generalized model of the domain representation. Part I]. *Izvestiya RAN. Tekhnicheskaya kibernetika* [Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Technical cybernetics]. 14-27.
  26. *Bashmakov A.I., Bashmakov I.A.* 1995. *Mekhanizmy nasledovaniya, vyyavleniya i razresheniya protivorechiy v obobshchennoy modeli predstavleniya predmetnoy oblasti. CH. II* [Mechanisms of inheritance, detection and resolution of contradictions in the generalized model of domain representation. Part II]. *Izvestiya RAN. Teoriya i sistemy upravleniya* [Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Theory and control systems]. 175-189.
  27. *Perminov I.A.* 1999. *Nechetkaya ob'yektno-orientirovannaya semanticheskaya set'* [Fuzzy object-oriented semantic network]. *Mezhdunarodnyy forum informatizatsii: Doklady mezhdunarodnoy konferentsii «Informatsionnyye sredstva i tekhnologii»* [International Informatization Forum: Reports of the international conference "Information tools and technologies"]. 37-40.
  28. *Perminov I.A.* 2000. *Ob'yektno-orientirovanny yazyk dlya operirovaniya semanticheskimi setyami* [Object-oriented language for operating semantic networks]. *Mezhdunarodnyy forum informatizatsii - 2000: Doklady mezhdunarod-*



- noy konferentsii «Informatsionnyye sredstva i tekhnologii» [International Informatization Forum-2000: Reports of the international conference "Information tools and technologies"]. 212-215.
29. *Kuznetsov I.P.* 1993. Rasshirennyye semanticheskiye seti dlya predstavleniya i obrabotki znaniy [Extended semantic networks for the presentation and processing of knowledge]. Sistemy i sredstva informatiki. In-t problem informatiki [Systems and means of informatics. Institute of Informatics Problems]. 70-83.
  30. *Kuznetsov I.P., Sharnin M.M., Puzanov V.V.* 1998. «DEKLAR» sistema obrabotki deklarativnykh struktur znaniy - yazyk produktsiy DEKL: monografiya ["DECLAR" system for processing declarative knowledge structures - language of products DECL]. RAN, 81.
  31. *Dmitriyev A.S., Zableyeva-Zotova A.V.* Identifikatsiya prostranstvenno-vremennykh svyazey mezhdu vyskazyvaniyami v zadachakh semanticheskogo analiza teksta // Otkrytyye semanticheskiye tekhnologii proyektirovaniya intellektual'nykh sistem (OSTIS-2013): materialy Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii. Minsk: BGUIR, 2013. S. 1-6.
  32. *Grinev-Grinevich, S.V.* 1993. Vvedeniye v terminovedeniye [Introduction to Terminology]. Moscow: Lyceum publ. 309 p.
  33. *Golovanova Ye.I.* 2011. Vvedeniye v kognitivnoye terminovedeniye : ucheb. posobiye [Introduction to Cognitive Terminology]. Nauka publ. 224 p.
  34. *Mal'kovskiy M.G., Solov'yev S.YU.* 2012. Terminologicheskiye seti // Otkrytyye semanticheskiye tekhnologii proyektirovaniya intellektual'nykh sistem (OSTIS-2012) [Terminological networks // Open semantic technologies for the design of intelligent systems (OSTIS-2012)]. materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii [Materials of the II International Scientific and Technical Conference]. Minsk. 77-82.
  35. *Atanasova I., Nakov S., Nakov P.* 2003. Dvuyazychnaya semanticheskaya set' dlya russkoy i bolgarskoy terminologii izobrazitel'nogo iskusstva [Bilingual semantic network for Russian and Bulgarian terminology of fine arts]. VVMU «N.Y. Vaptsarov». Morski nauchen forum. Khumanitaristika. Prilozhna lingvistika i chuzhdoyezikovo obucheniye. Varna. 222-229.
  36. *Gerd A.S.* 1996. Nauchno-tekhnicheskaya leksikografiya [Scientific and technical lexicography]. Prikladnoye yazykoznanie [Applied linguistics]: 287-308.
  37. *Khizhnyak S.P.* 1990. Pravovaya terminologiya i problemy yeye uporyadocheniya [Legal terminology and problems of its ordering]. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy: 67-71.
  38. *Latu M.N.* 2016. Printsipy postroyeniya terminologicheskikh setey: tipy vershin i otnosheniy [Principles of constructing terminological networks: types of concepts and relations]. Voprosy kognitivnoy lingvistiki [Questions of cognitive linguistics]: 142-149.
  39. *Latu M.N., Levit A.A.* 2016. Izucheniye sistemnosti termina pri pomoshchi semanticheskoy seti [Studying the systemic nature of the term using a semantic network]. Vestnik Kalmytskogo instituta gumanitarnykh issledovaniy RAN [Bulletin of Kalmyk Humanitarian Research Institute of Russian Academy of Sciences]: 116-124.
  40. *Ridpath Ian.* Oxford Dictionary of Astronomy / Ian Ridpath. New York: Oxford University Press, 2012. Pp. 535.
  41. *Hopkins J.* Tolkovyy slovar' angliyskikh terminov po astronomii i astrofizike [Glossary of astronomy and astrophysics]. Moscow: Mir. 300 p.
  42. *Rossiyskaya Astronomicheskaya Set'* [Russian Astronomical Network]. Available at: <http://www.astronet.ru/> (accessed March 12, 2017).

**Latu Maxim N.** Head of Research and Educational Center "Applied Linguistics, Terminology Studies and Linguocognitive Technologies", Ph.D. in philology, Associate Professor of the Western European Languages and Cultures Department of Pyatigorsk State University. Graduated from Pyatigorsk State Linguistic University in 2006. Published papers: 102 (4 monographs). Field of research: cognitive linguistics, terminology studies, electronic lexicography, semantics and word coining, cognitive modeling, semantic networks and ontologies, E-mail: [Laatuu@yandex.ru](mailto:Laatuu@yandex.ru)

**Levit Alina A.** Researcher of Research and Educational Center "Applied Linguistics, Terminology Studies and Linguocognitive Technologies" of Pyatigorsk State University. Graduated from Pyatigorsk State Linguistic University in 2016. Published papers: 7. Field of research: cognitive linguistics, terminology studies, semantic networks. E-mail: [apple\\_6991@mail.ru](mailto:apple_6991@mail.ru)