

# ГЕРМАНСКИЕ ЯЗЫКИ

УДК 8:81-22

<https://doi.org/10.23951/1609-624X-2024-6-83-92>

## Лексико-семантические особенности многокомпонентных терминов физики (на материале англоязычных научных публикаций, посвященных вопросам темной материи)

Елена Олеговна Захарова<sup>1</sup>, Шреям Астхана<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия, [zakharova@tspu.edu.ru](mailto:zakharova@tspu.edu.ru)

<sup>2</sup> Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия, [asthanashreyam@gmail.com](mailto:asthanashreyam@gmail.com)

### Аннотация

В современных исследованиях задается новая парадигма лингвистического описания терминов как единиц специальной номинации. Акцент ставится на изучении динамических процессов, охватывающих терминосистемы разных предметных областей, выявлении качественных изменений в способах представления специального знания. Предпринята попытка выявить некоторые специфические черты терминологической лексики физики в рамках активно развиваемого направления физических исследований, связанных с проблемой темной материи. Относительная новизна данной сферы, междисциплинарный и активно развивающийся характер приводят к усложнению ее понятийной структуры, порождают определенные изменения в формальной и семантической репрезентации специальных понятий. В центре внимания данного исследования аналитические единицы специальной номинации – многокомпонентные термины, обладающие специфической комбинаторикой и семантикой отдельных компонентов. Цель статьи заключается в описании лексико-семантических особенностей данной разновидности терминов, обусловленных лингвистическими и экстралингвистическими факторами. Сбор лексического материала для анализа осуществлялся не на материале словарей, как это происходит традиционно, а на материале англоязычных публикаций из высокорейтинговых научных журналов за 2014–2024 гг. Эмпирический материал для анализа отбирался произвольно, с учетом особенностей представления терминологических сочетаний тематической сферы «темная материя» в научном тексте (варьирование форм), специфики составляющих их компонентов. Выборка многокомпонентных терминов составила 223 единицы. Использовался метод лингвистического описания, представленный приемами наблюдения и обобщения, систематизации, количественного подсчета, компонентного и семантического анализа. Проведенный анализ позволил выявить некоторые особенности многокомпонентных терминов тематической сферы «темная материя»: вариативность форм репрезентации одних и тех же понятий в контексте одной статьи и в публикациях других авторов; гибридизация формы выражения понятий (сочетание словесных форм с аббревиатурами и специальными символами); усложнение семантической емкости терминологических сочетаний за счет эпонимных и метафорических компонентов; подверженность таким семантическим процессам, как синонимия и антонимия. Практическая и теоретическая значимость проведенного исследования видится в возможности применения полученных результатов для разработки теории межкультурной научной коммуникации, определения закономерностей для составления специализированных словарей и глоссариев узкоспециализированных физических терминов, для разработки и преподавания курсов языка для специальных целей, курсов специального перевода.

**Ключевые слова:** английский язык, физика, научная коммуникация, многокомпонентные термины, темная материя, терминосистема, вариативность, семантические явления

**Для цитирования:** Захарова Е. О., Астхана Ш. Лексико-семантические особенности многокомпонентных терминов физики (на материале англоязычных научных публикаций, посвященных вопросам темной материи) // Вестник Томского государственного педагогического университета (TSPU Bulletin). 2024. Вып. 6 (236). С. 83–92. <https://doi.org/10.23951/1609-624X-2024-6-83-92>

# GERMANIC LANGUAGES

## Lexical and semantic features of multicomponent terms in physics (on the basis of English-language scientific publications devoted to dark matter)

Elena O. Zakharova<sup>1</sup>, Shreyam Asthana<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russian Federation, zakharova@tspu.edu.ru

<sup>2</sup> National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russian Federation, asthanashreyam@gmail.com

### Abstract

Modern research sets a new paradigm for the linguistic description of terms as units of special nomination. The emphasis is on the study of dynamic processes covering terminological systems of different subject areas, identifying qualitative changes in the ways of representing domain-specific knowledge. The current paper seeks to identify some specific features of the terminological lexicon of Physics within the framework of an actively developing area of physical research related to the problem of dark matter. The relative novelty of this area, its interdisciplinary and rapidly developing nature result in the complication of its conceptual structure, give rise to certain changes in the formal and semantic representation of special concepts. The focus of this study is on the analytical units of special nomination – multicomponent terms notable for specific combinatorics and semantics of individual components. The study is aimed to identify the lexical and semantic features of this type of terms, determined by linguistic and extralinguistic factors. The collection of lexical material for analysis was carried out not on the basis of dictionaries, as is traditionally the case, but on the basis of English-language publications devoted to dark matter search from high-ranking scientific journals for 2014 to 2024 years. While randomly selecting the items for analysis the following features of the terminological combinations were taken into account: the ways of their representation in scientific texts (variability of form), the semantic specifics of their individual components. The sample of terms comprises 223 units. The research is based on the method of linguistic description, represented by such techniques as observation and generalization, systematization, quantitative counting, component and semantic analysis. On the basis of the data provided by the study it appeared possible to identify some features of multicomponent terms of the “dark matter” thematic sphere: variability of form of the same concepts represented within the context of one article and in other publications; hybridization of form (combination of verbal components with abbreviations and special symbols); complication of the semantic capacity of terminological combinations due to eponymous and metaphorical components; susceptibility to such semantic processes as synonymy and antonymy. The practical and theoretical significance of the study may consist in the possibility of using the results obtained to develop the theory of cross-cultural scientific communication, to determine patterns for compiling specialized dictionaries and glossaries of physical terms, to design and deliver courses in language for specific purposes, and courses in specialized translation.

**Keywords:** the English language, Physics, scientific communication, multicomponent terms, dark matter, terminological system, variability, semantic phenomena

**For citation:** Zakharova E. O., Asthana Sh. Leksiko-semanticheskiye osobennosti mnogokomponentnykh terminov fiziki (na materiale angloyazychnykh nauchnykh publikatsiy, posvyashchennykh voprosam temnoy materii) [Lexical and semantic features of multicomponent terms in physics (on the basis of English-language scientific publications devoted to dark matter)]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, 2024, vol. 6 (236), pp. 83–92 (in Russian). <https://doi.org/10.23951/1609-624X-2024-6-83-92>

### Введение

Терминологическая лексика составляет ядро языка научной коммуникации, обеспечивает передачу специального знания как в научном сообществе, так и за его пределами. В ситуации стремительного развития современной науки и технологий лингвисты констатируют повышение значимости терминологической лексики, ее преобладание над словами общелитературного языка [1, 2]. Отмечается своего рода «терминологический взрыв»: перестройка и усложнение тер-

минологического аппарата многих научных дисциплин, возникновение новых отраслей знания и целых терминологических систем [2, с. 7]. Это обуславливает повышенный интерес исследователей к разработке вопросов терминов в современном контексте, необходимость уточнения их признаков, описания динамики и направлений развития отраслевых терминологий.

Принято считать, что терминология физики является одной из наиболее устойчивых и упорядоченных систем. Однако обращаясь к анализу

современной терминологической ситуации в физике, исследователи констатируют неоднородность физической терминологии, наличие в ее составе терминов смежных наук, активное пополнение классического терминологического аппарата новыми единицами [3–5]. В рамках физики сегодня разрабатываются новые узкоспециализированные направления, выдвигаются гипотезы, требующие теоретического обоснования и практического подтверждения; многие исследования носят междисциплинарный характер. Представляется, что «инвентаризировать терминологическую лексику такой широкой предметной области, как физика, довольно сложно» [3]. По этой причине лингвисты обращаются к анализу физической терминологии в рамках отдельных предметных областей, например: физика фотонных кристаллов [3], физика плазмы [5], физика элементарных частиц [6], физика низкоразмерных систем [7].

Одной из важнейших задач современной физики является задача подтверждения гипотезы о темной материи. Объяснение природы темной материи необходимо для детализации представлений ученых о том, как устроена Вселенная. Разработка вопросов, касающихся поиска гипотетической материи, составляет особую сферу исследований в теоретической физике, требующую интеграции данных других областей физики – физики элементарных частиц, астрофизики, а также таких наук, как астрономия и космология. Наличие специальной теории и системы понятий, ее обслуживающей, считается необходимым условием для конструирования терминосистемы [8, с. 3–54]. Исходя из этого, можно, на наш взгляд, говорить о выделении в научном дискурсивном пространстве физики особой, динамично развивающейся терминосистемы, представляющей собой совокупность тематически объединенных терминов, связанных с концепцией темной материи.

Анализ теоретических источников показывает, что данный пласт терминологической лексики отдельно не подвергался лингвистическому описанию. Ранее была предпринята попытка описать формально-структурный аспект данной разновидности терминов [9]. В настоящей статье основной акцент ставится на изучении ее лексико-семантического аспекта. Объектом исследования выступают многокомпонентные термины (МКТ), включающие от двух и более компонентов, как наиболее типичные формы репрезентации научного знания в молодых развивающихся терминосистемах. Предметом исследования является лексико-семантическая специфика выявленных терминологических сочетаний. Актуальность

предпринятого исследования обусловлена противоречием между традиционными взглядами на природу термина и реальной ситуацией функционирования терминологической лексики в контексте современной научной коммуникации (многокомпонентность, сложность формальной и семантической организации, вариативность, семантические явления синонимии и антонимии).

### Материал и методы

Изучение терминологии в контексте англоязычных публикаций, зачастую являющихся первичной сферой фиксации научных понятий, дает доступ к наиболее релевантным данным, позволяет проследить появление и динамику употребления терминологических единиц еще до того, как они становятся достоянием международного научного сообщества. В качестве источника практического материала для анализа привлекались публикации на тему темной материи из междисциплинарных и специализированных англоязычных научных журналов за 2014–2024 гг.: *Science Bulletin*; *Science Advances*; *Physical Review D*; *Reports on Progress in Physics*; *Physics Reports*; *Physics Letters B*; *Journal of Physics G*; *Progress in Particle and Nuclear Physics*; *Nature Physics*; *Nature Astronomy*; *Gravitation and Cosmology*; *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics*; *The Astrophysical Journal*; *Astronomy and Astrophysics* и др. Обращение к широкому перечню публикаций из разных журналов продиктовано профессиональным интересом одного из авторов к данной теме, а также стремлением охватить разнообразные случаи употребления терминов лексико-семантического поля «темная материя». Выборка примеров для анализа на данном этапе составила 223 терминологических сочетания, включающих от двух до шести цельноформированных компонентов. Примеры терминов отбирались по принципу их тематической соотнесенности с учетом формальных и семантических особенностей, вариативности способов представления в научном тексте. В основу исследования положен метод лингвистического описания, представленный приемами наблюдения, обобщения и систематизации языковых фактов, количественного подсчета, компонентного и семантического анализа.

### Результаты исследования

В ходе исследования было выявлено, что в анализируемых текстах присутствуют общенаучные термины (описание методологии научных исследований, экспериментов), общезначимые термины (общепринятые единицы измерения физических величин, названия физических законов

и т. п.), а также более узкоспециализированные, непосредственно относящиеся к проблеме темной материи. При этом отмечается переориентирование ряда терминов смежных областей для целей разработки концепции темной материи. Это происходит за счет синтаксического способа словообразования, путем добавления атрибутивных компонентов 'dark' и 'dark matter'. Например: *dark photon* (темный фотон); *dark radiation* («темное» излучение); *dark-matter halo* (гало темной материи); *dark matter particle* (частица темной материи). Распространены также терминологические цепочки, в которых словосочетание 'dark matter' выступает центральным смысловым компонентом: *light dark matter* (легкая темная материя), *decaying dark matter* (распадающаяся темная материя), *sterile neutrino* *warm dark matter* (теплая темная материя, состоящая из стерильных нейтрино) и др. Такого рода словосочетания составляют семантическое ядро терминосистемы. Воспроизводимость моделей, по которым они образованы (35,8 % от общего количества МКТ выборки), может считаться проявлением системности рассматриваемых

терминов на уровне формальной организации [10, с. 950]. Так, например, в словосочетаниях *hot dark matter*, *cold dark matter*, *warm dark matter* (горячая, холодная и теплая темная материя) атрибутивный компонент служит отличительной характеристикой, противопоставляющей три условные модели темной материи в зависимости от скорости движения образующих ее частиц.

По смысловой соотнесенности рассматриваемые термины могут быть распределены по следующим основным тематическим группам, представленным в таблице.

Как видно из таблицы, наибольшее количество терминов связано с категориями моделей (видов) темной материи и частиц, которые могут ее образовывать. Важно заметить, что процесс разработки новых теорий, моделей и выдвижения новых частиц-кандидатов на роль темной материи идет непрерывно. На настоящий момент не создано теории, которая бы давала ответы на все поставленные вопросы, а следовательно, список частиц и новых моделей будет расти, что будет способствовать дальнейшему активному терминотворчеству в данной сфере.

Основные тематические группы МКТ, составляющие понятийную сферу теорий о темной материи

Тематические группы терминов	Примеры	Количество единиц в выборке
Виды/модели темной материи и темной энергии	<i>Inelastic Dark Matter/iDM</i> (неупругая темная материя); <i>Self-interacting dark matter</i> (самовзаимодействующая темная материя); <i>Primordial Black Hole Macroscopic Dark Matter</i> (макроскопическая темная материя, состоящая из первичных черных дыр); <i>Fuzzy-dark-matter Model</i> (модель «нечеткой»/«размытой» темной материи); <i>Axion Dark Energy Model</i> (аксионная модель темной энергии)	55
Частицы – кандидаты на роль темной материи	<i>weakly-interacting massive particles</i> (слабовзаимодействующие массивные частицы); <i>axion-like particles</i> (аксионо-подобные частицы); <i>sterile neutrino</i> (стерильные нейтрино); <i>asymmetrically coupled millicharged fermion</i> (асимметрично связанный миллизарядженный фермион)	65
Исследования, эксперименты	<i>Cryogenic dark matter Search</i> (криогенный поиск темной материи); <i>Indirect detection experiments for DM search</i> (эксперименты с использованием методов косвенного обнаружения темной материи); <i>axion-dark-matter experiment</i> (эксперимент по поиску аксионов)	9
Оборудование	<i>Large Hadron Collider</i> (большой адронный коллайдер); <i>Large Underground Xenon</i> (большой подземный ксеноновый детектор); <i>Wilkinson Microwave Anisotropy Probe</i> (космический аппарат WMAP, предназначенный для изучения реликтового излучения)	6
Параметры, константы, величины	<i>axion decay constant – a</i> <i>S</i> (константа распада аксионов); <i>coupling constant – λ</i> (константа взаимодействия связи); <i>mass of black hole – M<sub>•</sub>/M<sub>BH</sub></i> (масса черной дыры)	24
Типы процессов и взаимодействия частиц	<i>dark sector decay</i> (распад частиц темного сектора); <i>sterile-neutrino oscillations</i> (осцилляции стерильных нейтрино); <i>asymmetric neutrino dark matter interaction</i> (асимметричное взаимодействие нейтрино и темной материи)	28
Статические явления	<i>primordial black hole evaporation signatures</i> (сигнатуры процесса испарения первичных черных дыр); <i>dark matter fossils</i> (ископаемые следы темной материи); <i>non-baryonic dark matter halo</i> (гало небарионной темной материи)	27
Типы гипотетических порталов	<i>dark photon portal</i> (портал взаимодействия частиц Стандартной модели с темными фотонами); <i>sterile-neutrino portal</i> (портал взаимодействия частиц Стандартной модели и стерильных нейтрино)	9

Характерная особенность рассматриваемой области физических исследований также заключается в том, что объектом изучения является гипотетическая субстанция, которую невозможно непосредственно наблюдать – о ее существовании свидетельствуют лишь косвенные экспериментальные данные. Неподвластность непосредственному наблюдению выступает специфической чертой современной науки и науки будущего. Исследователи терминосистем новейших областей знания, например нанотехнологий, отмечают, что данная ситуация требует особых форм репрезентации, фиксируют примеры терминоминаций, в которых «выражена тенденция стирания грани между реальным и вымышленным мирами» [11, с. 9]. В рамках теорий о темной материи проявление данной тенденции может быть проиллюстрировано следующими примерами: *cosmic web of dark matter* (космическая паутина темной материи); *quark nuggets* (кварковые «самородки», т. е. макроскопические объекты из кварковой материи); *seesaw neutrino dark matter* («механизм качелей», одна из теорий, рассматривающих нейтрино в качестве кандидатов для объяснения состава темной материи), *xenophobic dark matter* («ксенофобная» темная материя, т. е. темная материя, которая не взаимодействует с частицами из Стандартной модели). Можно видеть, что характерной чертой приведенных примеров является образность, построенная на аналогии; ресурсом ее создания выступает **метафора**, способствующая «адаптации нового научного знания к целостной системе мировидения» [12, с. 33], преодолению разрыва между видимым миром и «темным» сектором физики. Метафора как ресурс номинации и способ визуализации сложных понятий на материале нашей выборки терминов встречается в 7 % случаев.

Интерес с семантической точки зрения представляют МКТ с компонентами-эпонимами, т. е. именами ученых, которые внесли значимый вклад в разработку той или иной научной области. В таких случаях терминоминация оказывается связанной с ролью носителя антропонима [13, с. 28]. В лингвистической литературе отмечается, что эпонимные термины возникают, как правило, при описании сложных, неоднозначных явлений, как способ преодоления номинативного «кризиса» [14, с. 33]; подчеркивается, что появление эпонимов – постоянный процесс [15, с. 18–19]. В анализируемых текстах, помимо распространенных общефизических эпонимных терминов, выявляются примеры с именами исследователей, открытия которых важны для объяснения физических процессов во Вселенной в рамках Стан-

дартной модели и за ее пределами для дальнейшей разработки вопросов темной материи. Например, именем британского физика Питера Хиггса названа элементарная частица, отвечающая за механизм появления масс у некоторых других элементарных частиц: *Higgs boson* (бозон Хиггса). Имя ученого также вошло в целый ряд других терминологических сочетаний, использующихся для описания явлений и процессов с участием указанной частицы: *Higgs field* (поле Хиггса); *Invisible Higgs decay* (невидимый распад бозона Хиггса); *Invisible Higgs decay model* (модель невидимого распада бозона Хиггса); *the Higgs portal to dark matter* (портал распада бозона Хиггса на «невидимые», «необнаруживаемые» частицы, среди которых могут быть частицы темной материи); *Exotic Higgs Decays* (редкие типы распадов бозона Хиггса); *Higgs doublet* (дублет Хиггса). Другие примеры эпонимных терминов изучаемой сферы: *Hawking radiation* / *Hawking radiation from PBHs* (Primordial black holes) (излучение Хокинга / испарение первичных черных дыр); *Fermi Large Area Telescope* / *Fermi-LAT* (космический гамма-телескоп Ферми для наблюдения больших областей космоса). Встречаются термины с двумя и даже тремя эпонимными компонентами: *Kaluza–Klein particle* (частица Калуцы–Клейна); *Kaluza–Klein dark matter* (темная материя, состоящая из частиц Калуцы–Клейна); *Fermi–Bose Symmetry* (симметрия Ферми–Бозе); *Navarro–Frenk–White profile* / *NFW profile* (профиль Наварро–Френка–Уайта). Доля эпонимных терминов выборки составила около 8,5 %.

Поскольку язык науки стремится к компактности и в то же время к высокой конденсации смысла, вполне закономерно, что многие из выявленных МКТ употребляются в текстах в виде различного рода **аббревиатур** и **акронимов**: *baryonic neutralino* → *bino* (барионный нейтралино); *supersymmetric models* → *SUSY models* (суперсимметричные модели); *scalar field dark matter* → *SFDM* (модель темной материи в виде скалярного поля); *self-interacting dark matter* → *SIDM* (самовзаимодействующая темная материя). Аббревиатуры облегчают восприятие научного текста: при краткости формального выражения достигается высокая информационная насыщенность. Специфической чертой некоторых таких аббревиатур в рассматриваемой области является то, что они созвучны со словами обыденного языка. Например: *WIMP* – *Weakly Interacting Massive Particle* (слабовзаимодействующая массивная частица, ВИМП); *MACHO* – *Massive Astrophysical Compact Halo Object* (массивный астрофизический компактный объект

гало). Это своего рода языковая игра, перенесенная в сферу специальной коммуникации, нарочитое противопоставление двух гипотетических кандидатов на роль темной материи ('macho' – «мачо; мужлан»; 'wimp' – «зануда, слабак»).

Аббревиатуры часто выступают в качестве составного компонента терминологических сочетаний. Их сочетание с полнозначными лексемами позволяет создавать "гибридные" терминологические единицы [16, с. 9]. Например, *axion-like WIMP* (аксионо-подобный ВИМП); *cold dark matter models* → *CDM Models* (модели холодной темной материи); *sterile neutrino warm dark matter* → *sterile neutrino WDM* («теплая» темная материя, состоящая из стерильных нейтрино).

Еще одним способом достижения компрессии за счет создания гибридных терминоминаций служит введение в состав МКТ специальных символов. В примерах выборки это, как правило, буквы греческого и латинского алфавита, но также могут использоваться простые изобразительные средства. Например, *a dynamical measure of black hole mass* → *a dynamical measure of  $M_{\text{BH}}$*  (динамический показатель массы черной дыры); *stellar mass in dark matter halos* →  $M_{\star}$  in DM halos (звездная масса в гало темной материи). Использование таких символов отражает тенденцию к формализации языка науки [13, с. 33].

В качестве иллюстрации буквенного обозначения отдельных понятий в рассматриваемой области можно привести следующие примеры: *the Neutrino Minimal Standard Model* →  $\nu$ MSM или  $\nu$ MSM (нейтринная минимальная стандартная модель) – строчная буква греческого алфавита "ν", произносимая как "ню" ('nu') замещает слово 'neutrino'; *Lambda Cold Dark Matter Model* →  $\Lambda$ CDM (Модель Лямбда-CDM), где «лямбда» – космологическая постоянная, связанная с темной энергией и холодной темной материей; *Q-Ball Dark Matter* (Q-шары темной материи), где «Q» – физическая величина, означающая заряд.

Помимо рассмотренных выше особенностей семантической и структурной репрезентации специальных понятий можно отметить такие явления, как вариативность, синонимия и антонимия. Данные явления вопреки традиционным положениям терминоведения фиксируются исследователями на современном терминологическом материале различных научных областей [4, 7, 17–20]. Отмечается, что указанные семантические процессы являются неотъемлемой частью развивающихся терминосистем. Динамичное развитие анализируемой области также создает условия

для вариативности терминов, появления синонимов: один и тот же феномен может описываться с разных позиций, в составе МКТ может варьироваться порядок и состав компонентов, полные формы терминов могут чередоваться с краткими и неполными вариантами, словесные формы выражения понятия могут чередоваться с аббревиатурами и специальными символами. Например: *Bose Fermi supersymmetry* / *Bose-Fermi supersymmetry* → *supersymmetry* → *SUSY* (симметрия Ферми–Бозе, суперсимметрия); *Baryon density parameter* →  $\Omega_b$  (параметр плотности барионов). Основная функция таких синонимов – функция замещения. В научном континууме авторы прибегают к замене громоздких форм на более компактные, сокращенные формы. Однако некоторые примеры свидетельствуют о таком явлении, как параллельная номинация одних и тех же явлений: *Kaluza-Klein Dark Matter* (KKDM) → *Extra Dimensional Dark Matter* (темная материя, состоящая из частиц Калуцы – Клейна / темная материя в теории дополнительного пространственного измерения); *primordial black hole evaporation* (PBHE) → *Hawking radiation from PBHs* (испарение первичных черных дыр / излучение Хокинга из первичных черных дыр).

Следует отметить еще одну разновидность терминологической вариативности, обусловленную чисто лингвистическими факторами: спецификой английского языка, а именно нестрогой регламентированностью употребления в нем дефиса. Чередование дефисного и бездефисного (слитного или раздельного) написания может объясняться аналитическим строем АЯ и фонетическими причинами [21, с. 190–196]. Наш материал позволил выявить примеры, где дефис используется: 1) в функции графического выделения префиксальных и суффиксальных морфем: *non-standard neutrino interaction* – *nonstandard neutrino interaction* (нестандартное взаимодействие нейтрино); *self-interacting dark matter* – *self interacting dark matter* (самовзаимодействующая темная материя); *axion-like particle* – *axion like particle* (аксионо-подобная частица); 2) в функции соединения слов в цельнооформленные атрибутивные конструкции: *dark-matter halo* – *dark matter halo* (гало темной материи); *kinetic-mixing portal* – *kinetic mixing portal* (нормал кинетического смешивания); *fuzzy-dark-energy model* – *fuzzy dark energy model* (модель «размытой» темной энергии).

Наряду с терминами-синонимами в научных статьях, посвященных вопросам темной материи, встречаются антонимичные термины. Исследователи различают антонимию лексическую и сло-

вообразовательную [20, с. 108–109]. Обе эти разновидности могут быть проиллюстрированы следующими примерами: 1) лексическая антонимия: *light dark matter* – *heavy dark matter* (легкая vs тяжелая темная материя); *hot dark matter* – *cold dark matter* (горячая vs холодная темная материя); *dark matter particles* – *standard model particles* (частицы темной материи vs частицы Стандартной модели); 2) словообразовательная антонимия: *baryonic dark matter* – *non-baryonic dark matter* (барионная vs небарионная темная материя); *neutrino* – *antineutrino* (нейтрино vs антинейтрино); *relativistic* – *non-relativistic particles* (релятивистские vs нерелятивистские частицы). Наличие антонимичных терминов вполне закономерно, поскольку многие наблюдаемые явления и процессы характеризуются противоположностью.

### Заключение

Проведенный анализ позволяет сформулировать следующие выводы. Англоязычная терминология, складывающаяся в процессе разработки теорий о темной материи, имеет свою логическую организацию и характеризуется чертами незамкнутой, динамично развивающейся терминосистемы. Ее специфическими чертами являются: многокомпонентность терминологических единиц; метафоричность; неустойчивость и вариативность формы выражения понятий (полные, краткие, гибридные формы, графические варианты МКТ); наличие таких семантических процессов, как синонимия и антонимия. На специфику терминологических единиц и семантических явлений, их охватывающих, оказали влияние линг-

вистические факторы (специфика английского языка, связанная с нестрогой регламентированностью употребления в нем дефиса), а также ряд экстралингвистических факторов: многие разрабатываемые теории и модели носят гипотетический, неподтвержденный характер; употребляющиеся для их обозначения понятия, как правило, не закреплены в специализированных словарях и, следовательно, не имеют строгой формы фиксации в научном тексте, что создает условия для появления терминологических вариантов и синонимов; описываемые в теориях явления невозможно наблюдать непосредственно, что приводит к созданию средств визуализации гипотетических понятий; исследования проводятся с учетом междисциплинарного подхода, что отражается на ассимиляции специальных обозначений и символов смежных наук; новые модели и теории темной материи не только дополняют существующие модели, выстраиваются вместе с ними в единую систему знания, но также могут им противопоставляться (антонимия); вовлеченность исследователей всего мира в разработку данных вопросов является следствием закрепления в англоязычной (и далее в международной) терминологической сфере ряда национальных эпонимов.

Следует заметить, что работа проведена лишь на первом уровне. В дальнейшем можно более детально исследовать каждый из рассмотренных здесь специфических аспектов терминологии. Перспективным направлением также видится проблема перевода МКТ сферы темной материи с английского языка на русский и другие национальные языки.

### Список источников

1. Авербух К. Я. Общая теория термина. М.: Изд-во МГОУ, 2006. 252 с.
2. Лейчик В. М. Терминоведение: Предмет, методы, структура. 4-изд. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. 256 с.
3. Кулешова В. О. Когнитивный анализ терминосистемы как основа методологии проектирования словаря для специальных целей // Филология: научные исследования. 2021. № 7. С. 1–13. doi: 10.7256/2454-0749.2021.7.35939
4. Мулладжанова Н. С. Терминологическая экспансия английского языка в русский язык (на примере химической и физической терминологии): автореф. дис. ... канд. филол. наук. М., 2015. 26 с.
5. Николаева Н. С., Фуфурина Т. А. Структурно-семантические особенности терминов физики плазмы (на материале источника ограниченного объема – англоязычная научная статья) // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2022. Т. 15, вып. 3. С. 954–959. doi: 10.30853/phil20220137
6. Михайлова К. В. Особенности образования физической терминологии в английском и русском языках: на примере лексико-семантического поля «физика элементарных частиц»: автореф. дис. ... канд. филол. наук. Казань, 2008. 26 с.
7. Костерина Ю. Е. Лингвистические и экстралингвистические особенности англоязычной терминологии физики низкоразмерных систем: автореф. дис. ... канд. филол. наук. Уфа, 2017. 23 с.
8. Винокур Г. О. О некоторых явлениях словообразования в русской технической терминологии // Труды Московского института истории, философии и литературы. М.: ЛИТЕРА, 1939. Т. 5: сб. ст. по языковедению. С. 3–54.

9. Астхана Ш., Захарова Е. О. Структурные особенности многокомпонентных терминов физики (на материале англоязычных научных публикаций, посвященных вопросам темной материи) // Иностраный язык и межкультурная коммуникация: материалы XVII Междунар. студ. науч.-практ. конф., Томск, 17–22 апреля 2023 г.; Томский государственный педагогический университет. Томск: Изд-во Томского гос. пед. ун-та? 2023. С. 147–153.
10. Костерина Ю. Е. Фундаментальность физического знания и ее отражение в английской естественно-научной терминологии // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16, № 2 (4). С. 949–952.
11. Алексеева Л. М., Василенко Д. В. Системность терминологии // Вестник Пермского университета. Российская и зарубежная филология. 2015. № 4 (32). С. 5–13.
12. Мишанкина Н. А. Метафора в терминологических системах: функции и модели // Вестник Томского государственного университета. Филология. 2012. № 4 (20). С. 32–45.
13. Суперанская А. В., Подольская Н. В., Васильева Н. В. Общая терминология: Терминологическая деятельность. 2-е изд., стереотип. М.: Едиториал УРСС, 2005. 288 с.
14. Сложеникина Ю. В., Звягинцев В. С. Термины-эпонимы: PRO ET CONTRA // Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы. 2017. № 7. С. 32–35.
15. Макаев Х. Ф., Макаева Г. З. Структурно-семантические особенности эпонимных терминов общей физики в английском и русском языках // Казанский лингвист. журнал. 2020. Т. 3, № 1. С. 17–27. doi: 10.26907/2658-3321.2020.3.1.17-27
16. Кудинова Т. А. Структурно-семантические особенности многокомпонентных терминов в подязыке биотехнологий: на материале русского и английского языков: автореф. дис. ... канд. филол. наук. Орел, 2006. 41 с.
17. Таранова Е. Н., Ермакова Л. Р., Бубырева Ж. А. Терминологическая синонимия и антонимия в лексике русского и немецкого языка (на примере терминов ландшафтоведения) // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. 2016. № 14 (235). Вып. 30. С. 55–60.
18. Иванова Г. А. Терминологическая синонимия как коммуникативно-прагматический феномен // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. 2015. № 2 (2). С. 406–410.
19. Бузинова Л. М., Черникова Е. О. Особенности синонимии в англоязычной экологической терминологии // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2021. Т. 14, вып. 6. С. 1906–1910. doi: 10.30853/phil210298
20. Клепиковская Н. В. Семантические исследования в терминологии // Грамота. 2008. № 2 (9): в 3ч. Ч. I. С. 105–111.
21. Гималетдинова Г. К. Семантика и прагматика английского дефиса // Ученые записки Казанского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2010. Т. 152, кн. 6. С. 188–198.

## References

1. Averbukh K. Ya. *Obshchaya teoriya termina* [General theory of term]. Moscow, Moscow Region State University Publ., 2006. 252 p. (in Russian).
2. Leychik V. M. *Terminovedeniye: Predmet, metody, struktura* [Science of terminology: Subject, methods, structure]. Moscow, Librokom Publ., 2009. 256 p. (in Russian).
3. Kuleshova V. O. Kognitivnyy analiz terminosistemy kak osnova metodologii proektirovaniya slovarya dlya spetsial'nykh tseley [Cognitive analysis of the terminological system as a basis for the methodology of designing a dictionary for special purposes]. *Filologiya: nauchnye issledovaniya – Philology: scientific researches*, 2021, no. 7, pp. 1–13. doi: 10.7256/2454-0749.2021.7.35939 (in Russian).
4. Mullyadzhanova N. S. *Terminologicheskaya ekspansiya angliiskogo yazyka v russkiy. Avtoref. dis. kand. filol. nauk* [Terminological expansion of the English language into the Russian language (on the material of chemical and physical terminology). Abstract of thesis cand. philol. sci.]. Moscow, 2015. 26 p. (in Russian).
5. Nikolaeva N. S., Fufurina T. A. Strukturno-semanticheskiye osobennosti terminov fiziki plazmy [Structural and semantic features of Plasma Physics Terms (based on a limited-volume source – an English-language scientific article)]. *Filologicheskiye nauki. Voprosy teorii i praktiki – Philology. Theory and Practice*, 2022, vol. 15, no. 3, pp. 954–959. doi: <https://doi.org/10.30853/phil20220137> (in Russian).
6. Mikhailova K. V. *Osobennosti obrazovaniya fizicheskoy terminologii v angliyskom i russkom yazykakh: na primere leksiko-semanticheskogo polya “fizika elementarnykh chastits”*. Avtoref. dis. kand. filol. nauk [Peculiarities of the terminology of Physics formation in English and Russian: on the example of the lexical-semantic field “Elementary Particle Physics”. Abstract of thesis cand. philol. sci.]. Kazan, 2008. 26 p. (in Russian).

7. Kosterina Yu. Ye. *Linvisticheskiye i ekstralingvisticheskiye osobennosti angloyazychnoy termonologii fiziki nizkoramernykh sistem. Avtoref. dis. kand. filol. nauk* [Linguistic and extralinguistic features of the English-language terminology of Low-Dimensional Systems Physics. Abstract of thesis cand. philol. sci.]. Ufa, 2017. 23 p. (in Russian).
8. Vinokur G. O. O nekotorykh yavleniyakh slovoobrazovaniya v russkoy technicheskoy terminologii [On some phenomena of word formation in Russian technical terminology]. *Trudy Moskovskogo instituta istorii, filosofii i literatury* [Proceedings of the Moscow Institute of History, Philosophy and Literature]. Moscow, LITERA Publ., 1939. Volume 5. Pp. 3–54 (in Russian).
9. Asthana Sh., Zakharova E. O. Strukturnye osobennosti mnogokomponentnykh terminov fiziki [Structural features of multicomponent terms in Physics (based on English-language scientific publications devoted to dark matter issues)]. *Inostrannyi yazyk i mezhkul'turnaya kommunikatsiya: materialy XVII Mazhdunarodnoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Tomsk, 17–22 aprelya 2023 g.* [Foreign language and intercultural communication: Proceedings of XVII International Students scientific and practical conference. *Tomsk, 17–22 April 2023*]. Tomsk, TSPU Publ., 2023. Pp. 147–153 (in Russian).
10. Kosterina Yu. Ye. Fundamentalnost' fizicheskogo znaniya i ee otrazheniye v angliyskoy estestvenno-nauchnoy terminologii [The fundamental nature of Physical knowledge and its reflection in English scientific terminology]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk – News of Samara Scientific Centre of the Russian Academy of Science*, 2014, vol. 16, no. 2 (4), pp. 949–952 (in Russian).
11. Alekseeva L. M., Vasilenko D. V. Sistemnost' terminologii [Systematicity of terminology]. *Vestnik Permskogo universiteta. Rossiyskaya i zarubezhnaya filologiya – Bulletin of Perm University. Russian and Foreign Philology*, 2015, no. 4 (32), pp. 5–13 (in Russian).
12. Mishankina N. A. Metafora v terminologicheskikh sistemakh: funktsii i modeli [Metaphor in terminological systems: functions and models]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filologiya – Tomsk State University Journal of Philology*, 2012, no. 4 (20), pp. 32–45 (in Russian).
13. Superanskaya A. V., Podolskaya N. V., Vasil'eva N. V. *Obshchaya terminologiya: Terminologicheskaya deyatelnost'* [General terminology: Terminological Activity]. Moscow, Editorial URSS Publ., 2005. 288 p. (in Russian).
14. Slozhenikina Yu. V., Zvyagintsev V. S. *Terminy-eponimy: PRO ET CONTRA* [Eponym terms: PRO ET CONTRA]. Nauchno-tehnicheskaya informatsiya. Seriya 2: Informatsionnye protsess i systemy, 2017, no. 7, pp. 32–35 (in Russian).
15. Makayev Kh. F., Makayeva G. Z. Strukturno-semanticheskiye osobennosti eponimnykh terminov obshchey fiziki v angliiskom i russkom yazykakh [Structural and semantic peculiarities of eponym terms of General Physics in the English and Russian languages]. *Kazanskiy lingvisticheskiy zhurnal – Kazan linguistic journal*, 2020, vol.3, no. 1, pp. 17–27. doi: <https://doi.org/10.26907/221.2020.3.1.1658-337-27> (in Russian).
16. Kudinova T. A. *Strukturno-semanticheskiye osobennosti mnogokomponentnykh terminov v pod'yazyke biotekhnologii. Avtoref. dis. kand. filol. nauk* [Structural and semantic features of multicomponent terms in biotechnology sulanguage: on the material of Russian and English languages. Abstract of thesis cand. philol. sci.]. Orel, 2006. 41 p. (in Russian).
17. Taranova E. N., Ermakova L. R., Bubyryova Zh. A. Terminologicheskaya sinonimiya i antonimiya v leksike russkogo i nemetskogo yazyka [Terminological synonymy and antonymy in the lexical system of the Russian and German languages (using landscape science terms as an example)]. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki – Belgorod State University Scientific Bulletin. Humanities series*, 2016, vol. 14 (235), no. 30, pp. 55–60 (in Russian).
18. Ivanova G. A. Terminologicheskaya sinonimiya kak kommunikativno-pragmaticheskiy fenomen [Terminological synonymy as a communicative-pragmatic phenomenon]. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N. I. Lobachevskogo – Vestnik of Lobachevsky University of Nizhni Novgorod*, 2015, no. 2 (2), pp. 406–410 (in Russian).
19. Buzinova L. M., Chernikova E. O. Osobennosti sinonimii v angloyazychnoy ekologicheskoy terminologii [Peculiarities of synonymy in English-language ecological terminology]. *Filologicheskiye nauki. Voprosy teorii i praktiki – Philology. Theory and practice*, 2021, vol. 14, no. 6, pp. 1906–1910 (in Russian).
20. Klepikovskaya N. V. Semanticheskiye issledovaniya v terminologii [Semantic research in terminology]. *Gramota*, 2008, no. 2 (9), Part I, pp. 105–111 (in Russian).
21. Gimaletdinova G. K. Semantika i pragmatika angliiskogo defisa [Semantics and pragmatics of the English hyphen]. *Proceedings of Kazan university. Humanities Series* [Scientific notes of Kazan University. Series: Humanities]. 2010. Volume 152. Book. 6. Pp. 188–198 (in Russian).

***Информация об авторах***

**Захарова Е. О.**, кандидат филологических наук, доцент, Томский государственный педагогический университет (ул. Киевская, 60, Томск, Россия, 634061).

E-mail: zakharova@tspu.edu.ru

**Астхана Ш.**, магистрант, Национальный исследовательский Томский политехнический университет (пр. Ленина, 30, Томск, Россия, 634050).

E-mail: asthanashreyam@gmail.com

***Information about the authors***

**Zakharova E. O.**, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Tomsk State Pedagogical University (ul. Kievskaya, 60, Tomsk, Russian Federation, 634061).

E-mail: zakharova@tspu.edu.ru

**Asthana Sh.**, master's degree student, National Research Tomsk Polytechnic University (pr. Lenina, 30, Tomsk, Russian Federation, 634050).

E-mail:asthanashreyam@gmail.com

*Статья поступила в редакцию 01.07.2024; принята к публикации 01.10.2024*

*The article was submitted 01.07.2024; accepted for publication 01.10.2024*