



УДК 81'25
ББК 81.07

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕРМИНОСИСТЕМЫ «НАНОТЕХНОЛОГИИ» (НА МАТЕРИАЛЕ АНГЛИЙСКОГО, НЕМЕЦКОГО, ФРАНЦУЗСКОГО И РУССКОГО ЯЗЫКОВ)

Т.С. Сидорович, А.А. Новожилова, А.П. Наумова

В статье рассмотрены особенности формирования терминосистемы «Нанотехнологии». Выявлены доминирующие способы образования терминов в английском, немецком, французском и русском языках.

Ключевые слова: нанотехнологии, терминология, терминосистема, терминологизация, словарь, тезаурус.

Уже на протяжении нескольких десятков лет практически во всех развитых странах мира наблюдается стремительный прогресс в сфере нанотехнологий. С ней связаны самые смелые надежды человечества – от технического переворота во всех промышленных отраслях до достижения бессмертия человека. Разрабатываются различные национальные программы по развитию нанотехнологических направлений, огромные инвестиции осуществляются во всевозможные научно-практические нанотехнологические исследования. И хотя XXI в. вполне справедливо считается веком нанотехнологической революции, термины «нано», «нанотехнологии» и т. п. до сих пор не вошли в обиход и остаются не совсем понятными. Однако они не новые. Методика, на основании которой стала развиваться эта область науки, разработана еще в 1959 г. американским физиком, лауреатом Нобелевской премии Ричардом Фейнманом. Сам термин «нанотехнология» ввел в научный оборот японский ученый Норио Танигути в 1974 году. *Нано* – от греческого *nannos* «карлик». Нанотехнологии подразумевают миниатюризацию механизмов, электронных схем, различных материалов и пр. [3, с. 56].

В настоящее время возрастает роль нанотехнологий во многих научно-промышленных сферах – электронике, механике, энергетике, медицине, диагностике и др., но даже среди ученых нет единогласия, и в зависимости от основного направления – физика, химия, медицина и т. д. – термин «нанотехнология» понимается по-разному [4, с. 193]. Т. Харпер (Т. Harper) пишет о том, что случайно выбранные респонденты, среди которых представители разных профессиональных сфер – инженеры, ученые, инвесторы и др., дают весьма разнообразные толкования понятия «нанотехнологии» [7].

Терминологические проблемы создают трудности при переводе функционирующих в этой сфере специальных текстов, количество которых в связи с бурным развитием нанотехнологии постоянно увеличивается. Поэтому для достижения взаимопонимания между специалистами разных стран необходимо соблюдение терминологического единства при переводе текстов, посвященных исследованиям в сфере нанотехнологий. А.Н. Усачева, анализируя процессы типологизации терминов в данной сфере, подчеркивает, что «современные когнитивные представления о структурировании новых знаний, наращивании архитектуры знаний, их адаптации к уже существующей системе научных знаний лингвистами могут дать плодотворную основу для создания терминологических баз данных, пригод-

ных к употреблению обществом в качестве модернизированного продукта инноваций» [5, с. 29]. Таким образом, решение терминологических проблем, поиск эквивалентов на иностранных языках той или иной терминологической единицы и формирование унифицированной терминосистемы «Нанотехнологии» являются приоритетными задачами переводчиков и терминоведов.

Термин выступает носителем научно-технической информации, и от того, насколько адекватно переведен термин в специальных текстах, зависит не только качество перевода текста в целом, но и степень понимания текста специалистом – конкретным или потенциальным, для которого осуществлялся перевод. Трудности при переводе нанотехнологической терминологии возникают вследствие того, что данная отрасль науки является относительно молодой и развивающейся, связанной с постоянными инновациями, в результате чего появляются новые объекты внеязыковой действительности, разрабатываются новые методы и технологии, требующие номинации и, позднее, унификации созданных терминов в разных языках мира. К тому же данная отрасль существует на пересечении самых разных областей знаний, таких как физика, химия, биология и др., специфику которых также следует учитывать переводчику при работе с текстами.

Формирование терминосистемы «Нанотехнологии» начиналось, прежде всего, в англоязычном научном дискурсе. Так, В.А. Митягина отмечает, что большинство русскоязычных терминов, относящихся к нанотехнологической отрасли, являются результатом вторичной номинации и имеют англоязычное происхождение ввиду того, что США и Япония занимают лидирующие позиции в этой области промышленности, и также ввиду доминирующей роли английского языка [2, с. 29].

По мнению М.А. Мартемьяновой, в основу организации терминологического поля нанотехнологий положена система и классификация научных понятий, принятых на современном этапе развития нанотехнологической отрасли. Данное поле в английском, немецком, французском и русском языках состоит из ядра, включающего термины тематических групп «Материалы», «Наносистемы», «Уст-

ройства», «Методы и технологии манипулирования атомами», и периферии, в которой располагаются термины, заимствованные из смежных дисциплин, а именно из области химии (англ. *adhesion* / рус. *адгезия* / нем. *die Adhäsion* / фр. *adhésion n. f.*), физики (англ. *anodizing* / рус. *анодирование* / нем. *das Anodisieren* / фр. *anodisation n. f.*), биологии (англ. *bilayer* / рус. *бислой* / нем. *die Bischicht* / фр. *bicouche n. f.*), микроэлектроники (англ. *semiconductor* / рус. *полупроводник* / нем. *der Halbleiter* / фр. *semi-conducteur n. m.*) и др. Они являются неотъемлемой частью исследуемой терминологии. Межсистемные заимствования объясняются междисциплинарностью нанотехнологий [1, с. 9].

С точки зрения образования и развития терминологии в анализируемой терминосистеме М.А. Мартемьянова выделяет: 1) базовые термины, которые были заимствованы из других терминосистем и сохранили свое первоначальное значение: *atom, polymer, carbon, cell, electron*; 2) производные и сложные термины: *polymer degradation, polymerase chain reaction, polymeric nanoparticle, copolymer*; 3) термины, заимствованные из других терминосистем, но частично изменившие свою семантику: *ablation/ абляция, amplification/ амплификация, probe/ зонд* и т. д. [там же, с. 10].

Межязыковые и межсистемные заимствования, терминологизация, морфологические способы, образование терминологических словосочетаний являются наиболее частотными способами образования терминов в сфере нанотехнологий во всех анализируемых языках.

Наиболее продуктивными способами вхождения нанотехнологической терминологии в русский язык являются: 1) транслитерация английского термина: *акцептор* ← *acceptor, кластер* ← *cluster*; 2) калькирование английского термина: *полупроводник* ← *semiconductor, межмолекулярное взаимодействие* ← *intermolecular interaction, шаровая мельница* ← *ball mill*; 3) смешанный способ (транслитерация + калькирование английского термина): *микротвердость* ← *microhardness, наночернила* ← *nanoink*.

В рассматриваемых языках отмечается преобладание терминов, образованных с помощью греко-латинских элементов. Наибо-

лее частотными латинскими префиксами, с помощью которых пополняется терминосистема «Нанотехнологии», являются следующие: *ab-* (англ. *ablation* / рус. *абляция* / нем. *die Ablation* / фр. *ablation n. f.*); *ad-* (англ. *adhesion* / рус. *адгезия* / нем. *die Adhäsion* / фр. *adhésion n. f.*); *ambi-* (англ. *ambigel* / рус. *амбигель* / нем. *das Ambigel* / фр. *ambigel n. m.*); *de-* (англ. *desorption* / рус. *десорбция* / нем. *die Desorption* / фр. *désorption n. f.*); *dis-* (англ. *dislocation* / рус. *дислокация* / нем. *die Dislokation* / фр. *dislocation n. f.*); *il-, im-, in-* (англ. *immobilization* / рус. *иммобилизация* / нем. *die Immobilisierung* / фр. *immobilisation n. f.*); *inter-* (англ. *intercalation* / рус. *интеркаляция* / нем. *die Interkalation* / фр. *intercalation n. f.*); *co-* (англ. *coagulation* / рус. *коагуляция* / нем. *die Koagulation* / фр. *Coagulation n. f.*); *re-* (англ. *reconstruction* / рус. *реконструкция* / нем. *die Rekonstruktion* / фр. *reconstruction n. f.*); *sub-* (англ. *subroughness* / рус. *субшероховатость* / нем. *die Subrauheit* / фр. *sous-rugosité n. f.*); *super-* (англ. *superparamagnetism* / рус. *супермагнетизм* / нем. *der Superparamagnetismus* / фр. *superparamagnétisme n. m.*); *supra-* (англ. *supramolecular* / рус. *супрамолекулярный* / нем. *supramolekular* / фр. *supramoléculaire*); *trans-* (англ. *transmission* / рус. *трансмиссия* / нем. *die Transmission* / фр. *transmission n. f.*); *ultra-* (англ. *ultradisperse* / рус. *ультрадисперсный* / нем. *ultradispers* / фр. *ultradispersé*); *ex-* (англ. *exfoliation* / рус. *эксфолиация* / нем. *die Exfoliation* / фр. *exfoliation n. f.*).

Греческие префиксы представлены следующими элементами: *anti-* (англ. *antibody* / рус. *антитело* / нем. *der Antikörper* / фр. *anticorps n. m.*); *hyper-* (англ. *hyperthermia* / рус. *гипертермия* / нем. *die Hyperthermie* / фр. *hyperthermie n. f.*); *dia-* (англ. *diamagnetism* / рус. *диамагнетизм* / нем. *der Diamagnetismus* / фр. *diamagnétisme n. m.*); *para-* (англ. *paramagnetism* / рус. *парамагнетизм* / нем. *der Paramagnetismus* / фр. *paramagnétisme n. m.*); *endo-* (англ. *endocytosis* / рус. *эндоцитоз* / нем. *die Endozytose* / фр. *endocytose n. f.*).

Суффиксация является продуктивным способом морфологического образования терминов в английском, немецком, русском и французском

языках. В английском языке наиболее продуктивными суффиксами, с помощью которых образуются нанотехнологические термины, являются следующие: *-ing* (*tunneling*), *-(t)ion* (*impalefection*), *-or* (*replicator*), *-er* (*cantilever*), *-ity* (*porosity*), *-ite* (*fullerite*), *-y* (*microscopy*), *-sis* (*pyrolysis*), *-ness* (*nanohardness*); в немецком языке: *-tion* (*die Nukleation*); *-ie* (*die Kryochemie*); *-ik* (*die Lipidomik*); *-ix* (*die Aktivmatrix*); во французском языке: *-age* (*force d'épinglage n. f.*), *-tion* (*lyophilisation n. f.*); *-eur* (*indenteur n. m.*); *-ique* (*protéomique n. f.*); *-ité* (*dispersité n. f.*); *-ie* (*photolithographie n. f.*).

Русские терминологические единицы характеризуются большим разнообразием суффиксов (*-ик*, *-ни(е)*, *-тель*, *-ци(я)*, *-ист*, *-ость*, *-ит*, *-ат*, *-ид*, *-он*, *-ер*, *-ор*, *-ия* и др.). В русском языке также существует тенденция к закреплению определенных суффиксов за отдельными категориями понятий. Например, значение процесса выражается с помощью суффиксов: *-ни(е)* (*инденитирование*, *туннелирование*), *-ти(е)* (*покрытие*), *-аци(я)* (*абляция*, *агломерация*) (подробнее см.: [1, с. 14]).

Значительное количество терминов в области нанотехнологий появилось в результате терминологизации – процесса перехода общеупотребительного слова в термин. Примером такого преобразования в английском языке являются следующие термины: *coverage* (сфера действия → покрытие поверхности адсорбантом), *wafer* (вафля → пластина), *whisker* (ус → нитевидный кристалл). В русском языке терминологизации подверглись такие термины, как *донор*, *нити*, *проволока*, *пинцет*, *поле*, *мотор*; в немецком языке: *die Oberflächenbeschichtung* (покрытие поверхности → покрытие поверхности адсорбантом), *der Reinraum* (чистая комната → чистое производственное помещение); во французском языке: *site actif n. m.* (активный центр → активный центр катализатора), *puits n. m.* (источник → квантовая яма); *corral n. m.* (загон для скота → квантовый загон).

Анализ терминосистемы нанотехнологий в четырех языках показал, что почти половина всех терминов – это терминологические словосочетания. Построены такие словосочетания на основе атрибутивной связи между компонентами. В английской и французской

терминосистемах наиболее частотными представляются двухкомпонентные атрибутивные словосочетания, в состав которых входит ядерный элемент, эксплицированный именем существительным, и атрибутивный, определяющий элемент. Ядерный элемент используется для указания на родовой признак понятия, на тематическую группу, в которую входит данное понятие. Например, ядерный элемент англ. *epitaxy* / фр. *épitaxie n. f.* (эпитаксия) является родовым в таких словосочетаниях, как англ. *vapor-phase epitaxy* / фр. *épitaxie en phase vapeur n. f.* (газофазная эпитаксия), англ. *liquid-phase epitaxy* / фр. *épitaxie en phase liquide n. f.* (жидкофазная эпитаксия), англ. *molecular beam epitaxy* / фр. *épitaxie par jets moléculaires n. f.* (молекулярно-лучевая эпитаксия), англ. *solid phase epitaxy* / фр. *épitaxie en phase solide n. f.* (твердофазная эпитаксия). Атрибутивные элементы *vapor-phase / en phase vapeur, liquid-phase / en phase liquide, molecular beam / par jets moléculaires, solid phase / en phase solide* передают отличительные видовые признаки, а именно разные способы выращивания монокристаллических пленок. Для немецкого языка, в отличие от английского и французского, более характерно употребление сложносоставных существительных, в которых первым является атрибутивный компонент, выражающий видовые признаки, последним компонентом – родовой элемент. Так, в словах *die Festphasenepitaxie* (твердофазная эпитаксия), *die Molekularstrahlepitaxie* (молекулярно-лучевая эпитаксия), *die Flüssigphasenepitaxie* (жидкофазная эпитаксия), *die Gasphasenepitaxie* (газофазная эпитаксия) последний элемент *Epitaxie* – это родовое понятие, а *Molekularstrahl-, Festphasen-, Flüssigphasen-, Gasphasen-* являются атрибутивными элементами и выполняют функцию выражения видовых признаков, как прилагательные в английском и французском языках.

В русскоязычных сложных терминах реализуются два типа синтаксических связей: подчинительная и сочинительная. Наиболее продуктивным в терминосистеме нанотехнологий в русском языке является подчинение: *гидроксилирование, мицеллообразование, светорассеяние*. Это связано с

возможностью грамматическим способом выразить взаимосвязь понятий. Сочинительная связь оформляется с помощью дефисного написания, что является результатом калькирования англоязычных терминов (*флеш-память, масс-спектрометрия, ядро-оболочка, золь-гель, лотос-эффект, дельта-легирование* и т. д.).

О формировании терминосистемы «Нанотехнологии» в английском, русском и французском языках можно говорить и на формальном уровне, а именно на уровне создания специальных словарей и тезаурусов. Так, в 2010 г. на официальном сайте ОАО «Роснано» представлены англо- и русскоязычные версии «Словаря нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов» (далее – СНТ). В отношении французского языка отметим «Панлатинский терминологический словарь нанотехнологий» (*Vocabulaire panlatin de la nanotechnologie*) (далее – VPN) и отдельный раздел *nanotechnologie* в «Большом терминологическом словаре» (*Le grand dictionnaire terminologique*) (далее – GDT), разработанные Квебекским управлением французского языка в 2009 году. На немецком языке словарей и тезаурусов нанотехнологической тематики в свободном доступе нами не было обнаружено.

Проведенный анализ терминосистемы нанотехнологий в английском, немецком, русском и французском языках показал, что, несмотря на достаточно небольшой срок своего существования, исследуемая совокупность терминов в разных языках характеризуется общностью способов формирования и включает базовые понятия области нанотехнологий. Следует отметить, что данная терминосистема как комплексное образование в настоящий момент находится в стадии активного развития: создаются новые понятия и концепты, привлекаются термины из смежных наук, в частности из химии, физики, микроэлектроники и молекулярной биологии, что влечет за собой определенные трудности перевода нанотехнологической терминологии. Знание закономерностей терминообразования в этой области значительно облегчает поиск эквивалентов на иностранных языках и позволяет достичь максимальной адекватности при переводе специальных текстов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мартемьянова, М. А. Особенности формирования современных научных технических терминологических систем (на примере терминов нанотехнологий) : автореф. дис. ... канд. филол. наук : 10.02.19 / Мартемьянова Мария Алексеевна. – Ижевск, 2011. – 22 с.

2. Митягина, В. А. Терминологические проблемы перевода текстов нанотехнологического дискурса / В. А. Митягина // Коммуникативные аспекты современной лингвистики и лингводидактики : материалы Междунар. науч. конф., г. Волгоград, 8 февр. 2010 г. – Волгоград : Волгогр. науч. изд-во, 2010. – С. 27–31.

3. Терминологические трудности перевода в нанотехнологическом дискурсе (на материале английского, русского, немецкого и французского языков) / О. С. Волкова [и др.] // Homo Loquens : Вопросы лингвистики и транслятологии : сб. ст. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2012. – Вып. 5. – С. 56–65.

4. Удовицкий, В. Г. О терминологии, стандартизации и классификации в области нанотехнологий и наноматериалов / В. Г. Удовицкий. – ФИП ФИП PSE. – 2008 – Т. 6, № 3–4. – С. 193–201.

5. Усачева, А. Н. Когнитивная типологизация терминов в сфере нанотехнологий / А. Н. Усачева // Homo Loquens : Вопросы лингвистики и трансля-

тологии : сб. ст. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2012. – Вып. 5. – С. 22–30.

6. Яшина, Т. В. Дисциплинарные и междисциплинарные пути развития терминологического аппарата в инновационно-техническом дискурсе / Т. В. Яшина // Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 2, Языкознание. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2012. – Вып. 2 (16). – С. 106–112.

7. Harper, T. What is Nanotechnology? / T. Harper // Nanotechnology. – 2003. – Vol. 14, № 1. – Electronic text data. – Mode of access: <http://www.iop.org/EJ/abstract/0957-4484/14/1/001/>. – Title from screen.

СЛОВАРИ

СНТ – Словарь нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов. – Electronic text data. – Mode of access: <http://thesaurus.rusnano.com>. – Title from screen.

GDT – Le grand dictionnaire terminologique. – Electronic text data. – Mode of access: <http://www.granddictionnaire.com/>. – Title from screen.

VPN – Vocabulaire panlatin de la nanotechnologie. – Electronic text data. – Mode of access: http://www.oqlf.gouv.qc.ca/ressources/bibliotheque/dictionnaires/panlatin_nanotechnologie20100108.pdf. – Title from screen.

NANOTECHNOLOGY TERM SYSTEM FORMATION (ENGLISH, GERMAN, FRENCH, RUSSIAN)

T.S. Sidorovich, A.A. Novozhilova, A.P. Naumova

The article deals with the formation of “nanotechnology” term system in the English, German, French and Russian languages. The authors describe prevailing term formation methods in English, German, French and Russian.

Key words: *nanotechnology, terminology, term system, term formation, dictionary, thesaurus.*