

Государственное образовательное учреждение высшего образования
Московской области Московский государственный областной университет

На правах рукописи

Хухуни Илья Георгиевич

Формирование новой научно-технической терминосистемы
(на материале беспилотных летательных аппаратов)

Специальность 10.02.19 – Теория языка

Диссертация на соискание ученой степени кандидата
филологических наук

Научный руководитель:
доктор филологических наук, профессор
Максименко Ольга Ивановна

Мытищи – 2022

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1. Летательные аппараты как объект терминологического описания...11	11
1.1. Понятие термина. Основные характеристики термина	11
1.2. Терминосистема/терминополь.....	25
1.3. История возникновения и перспективы развития летательных аппаратов.....	28
1.3.1. История создания летательных аппаратов	28
1.3.2. Беспилотники как новый этап развития летательных аппаратов ..	30
1.3.3. Классификация БПЛА	35
1.4. Основные источники формирования терминологии беспилотных летательных аппаратов на современном этапе развития техники	37
1.5. Основные обозначения беспилотных летательных аппаратов.....	40
1.6. Английский язык как основной донор терминосистемы БПЛА	58
Выводы по главе 1.....	60
Глава 2. Универсальные и специфические черты национальных терминологий беспилотных летательных аппаратов.....	65
2.1. Способы терминообразования в английской терминологии беспилотных летательных аппаратов.....	65
2.1.1. Морфологический способ образования терминов БПЛА	66
2.1.2. Синтаксический способ образования терминов БПЛА	70
2.1.3. Способ аббревиации в терминосистеме ЛА.....	80
2.2. Способы терминообразования в русской терминологии беспилотных летательных аппаратов.....	86
2.2.1. Морфологический способ образования терминов БПЛА	87

2.2.2. Синтаксический способ образования терминов БПЛА	90
2.2.3. Аббревиация в русской терминосистеме БПЛА.....	98
2.3. Категориальная классификации терминов БПЛА	99
Выводы по главе 2.....	101
Глава 3. Терминология БПЛА в аспекте когнитивного терминоведения.....	105
3.1. Концептуальная метафора и ее роль в образовании терминов	105
3.2. Модели репрезентации метафор.....	110
3.3. Термины-метафоры в терминосистеме БПЛА.....	114
3.3.1. Метафорическая модель «Летательный аппарат – это человек».	115
3.3.2. Метафорическая модель «Летательный аппарат – это природное явление»	116
3.3.3. Метафорическая модель «Летательный аппарат – это абстрактная сущность».....	117
3.3.4. Метафорическая модель «Летательный аппарат – это артефакт»	117
3.3.5. Метафорические модели коммерческих названий ЛА	118
3.4. Когнитивная карта профессиональной области «беспилотные летательные аппараты».....	121
Выводы по главе 3.....	124
Заключение.....	126
Список литературы.....	133
Приложение А	159
Приложение Б.....	165

Введение

Если начало XX в. стало эпохой зарождения и развития пилотируемых летательных аппаратов, а к середине столетия они превратились в ведущий вид воздушного транспорта, практически вытеснив дирижабли, бывшие для них поначалу серьезными конкурентами, то последние десятилетия прошлого и первые два десятилетия XXI в. можно с полным основанием назвать временем становления и выхода на широкую арену беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Разумеется, не приходится говорить (во всяком случае – в настоящее время) о каком бы то ни было уменьшении роли пилотируемых воздушных судов, но становится очевидным, что БПЛА предстоит большое будущее. И если сначала у широкой публики они ассоциировались, скорее, со сферой развлечений или выполнения локальных задач, связанных с аэросъемкой каких-либо территорий, то в настоящее время результаты их применения как в гражданской, так и в военной сферах хорошо известны – хотя бы по происходившим недавно конфликтам, где использованию беспилотников придавалось едва ли не решающее значение.

Развитие БПЛА повлекло за собой и появление значительного количества языковых единиц (слов и словосочетаний), которые обслуживают данную сферу в терминологическом плане. Проблематика, связанная с закономерностями формирования и становления научно-технической терминологии, относится к числу приоритетных направлений современной науки о языке. Это обусловлено, с одной стороны, происходящим в последние десятилетия появлением новых областей знания и технологий, для обеспечения адекватного описания и функционирования которых требуется соответствующая система понятий и категорий, отражением чего являются соответствующие терминосистемы. С другой стороны, необходимо обеспечить их стандартизацию и гармонизацию, без чего невозможно эффективное международное сотрудничество в любой сфере деятельности.

Вполне оправдано, что основное внимание исследователей уделяется тем областям, которые находятся в процессе становления, обуславливающим наличие в ряде случаев разветвленной вариативности тех или иных наименований, препятствующей процессу их стандартизации. Отсюда следует, что глубокая и всесторонняя разработка различных аспектов, связанных с терминологическим обеспечением БПЛА, представляется важной задачей терминоведения как составной части современной лингвистики. Указанные моменты свидетельствуют об **актуальности** темы данного диссертационного исследования.

Научная новизна работы. В предлагаемой диссертационной работе впервые осуществлено комплексное изучение формирования и развития терминологии БПЛА, проанализирован обширный корпус относящихся к ней единиц на английском и русском языках, исследованы источники их появления, выявлены основные модели образования, рассмотрены особенности номинации относящихся к данной области терминов и установлены наиболее перспективные пути дальнейшего развития данной терминосистемы.

Целью диссертационной работы является выявление присущих терминосистеме БПЛА универсальных и специфических черт и особенностей, изучение функционирования относящихся к ней лексем и словосочетаний в синхронном плане, анализ механизма, используемого при их создании, и осуществление на основе имеющихся данных прогнозирования направления ее дальнейшего развития.

Указанная цель предполагает решение следующих **задач**:

- определить основные особенности терминосистемы как феномена действительности;
- дать краткую историю появления и использования беспилотных летательных аппаратов в связи со становлением относящихся к ним понятий;

- установить основные источники, ставшие базовыми для изучаемой терминосистемы;
- показать специфику применения относящихся к БПЛА слов и словосочетаний на примере английской и русской терминологии;
- описать и проанализировать различные способы образования относящихся к данной области терминов с учетом степени их распространенности и продуктивности на современном этапе;
- выявить универсальные характеристики рассматриваемой терминосистемы, проявляющиеся в любом языке;
- изучить использование метафорического переноса в терминологии БПЛА с позиций когнитивного подхода и выявить его основные типы.

Объектом исследования является терминосистема, относящаяся к БПЛА, **предметом исследования** – свойственные ей содержательные и формальные характеристики и словообразовательные модели в синхронном освещении, особенности формирования метафорических терминов в сфере БПЛА.

Теоретическая значимость работы. Как содержащийся в исследовании фактический материал, так и сделанные на основе его изучения и анализа положения и выводы будут способствовать развитию терминоведения как научной дисциплины и уточнению некоторых относящихся к ней моментов, не получивших однозначного разрешения. Особый акцент делается на выявлении универсальных параметров терминосистемы, междисциплинарный характер которой отражает ключевые тренды современных технологий.

Практическая ценность диссертации определяется возможностью использовать выявленные и проанализированные в ней данные при преподавании курсов терминоведения и научно-технического перевода, создании словарей (дву- и многоязычных), фиксирующих терминологию в изучаемой сфере, которые позволят улучшить коммуникацию, в том числе

межъязыковую, специалистов в данной области, оптимизировать изучаемую терминосистему и внести вклад в её дальнейшую стандартизацию.

Материал исследования: источниками предлагаемого труда служат оригинальные материалы, относящиеся к области БПЛА (статьи, инструкции, технические описания и т.п.), а также словари и другая справочная литература (список источников дан в Приложении А). Учитывая специфику объекта исследования, целесообразно уточнить, что значительная часть относящихся к данной теме источников представлена в виде интернет-ресурсов. В общей сложности проанализировано 1058 терминов и терминологических словосочетаний из 50 источников на английском языке и их эквиваленты на русском языке по тематике БПЛА.

Степень разработанности проблемы. Отмеченная выше роль терминоведения в системе современных лингвистических дисциплин определила наличие в этой области ряда фундаментальных исследований, касающихся природы термина [Реформатский, 1996], [Сапрыкина, 2017], [Татаринов, 1996], [Cabré, 1999], [Kageura, 2002], структурных [Гринев-Гриневиц, Сорокина, 2020], [Даниленко, 1977] и когнитивных [Васильева, 2019], [Сорокина, 2007], [Марчук, 1992], [Faber, 2012] его характеристик, моделирования терминосистем [Васильева, Абдурахманова, 2017], диахронического подхода к проблемам терминологии [Kageura, 2002], стилистическому использованию терминов в художественной литературе [Жаманова, 2020] и др. В российском терминоведении существует ряд фундаментальных трудов, которые носят обобщающий характер. Среди них особо следует выделить [Авербух, 2006], [Гринев-Гриневиц, 2008], [Герд, 1971], [Лейчик, 2009], [Татаринов, 1994], [Татаринов, 1996]. Достаточно репрезентативна в этом отношении и зарубежная наука [Cabré, 1999], [Faber, 2012], [Sager, 1997], обзор которой можно найти в [Шарова, 2019]. Однако конкретно интересующая нас терминосистема пока не получила полного и

всестороннего описания, что в значительной степени обуславливается тем, что процесс её формирования к настоящему времени далеко не завершился.

Методы исследования: нами использованы общенаучные методы классификации, анализа фактического материала, метод сплошной выборки из первоисточников, элементы количественного анализа, метод корпусного исследования.

Достоверность полученных результатов определяется как тщательным изучением и анализом первоисточников и специальной литературы по данной тематике, представительной выборкой проанализированных терминов из оригинальных источников на русском и английском языках, так и практическим опытом работы автора в сфере, относящейся к БПЛА, включая участие в международных переговорах, посвящённых практическому применению БПЛА и связанным с этим коммерческим аспектам.

Гипотеза исследования. Терминосистема БПЛА формировалась на межотраслевой основе, что обусловило наличие в ней единиц, восходящих к различным терминологиям (авиации, робототехники, информатики, математики, физики и др.). Однако в ряде случаев они получили значение, обусловленное спецификой данной области и в большей или меньшей степени отличающееся от исходного. Доминантную роль играет английская терминология, по образцу которой строится и русская в изучаемой сфере.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Для терминологии, относящейся к области БПЛА, как и большинства сфер, становление и развитие которых происходит в последние десятилетия, характерна, независимо от национальной принадлежности, ориентация на англоязычный корпус терминологической лексики.
2. В целом, в структурном плане изученный материал подтверждает основные типы терминообразования, выделенные и описанные в

научной литературе, что не исключает определенной специфики при создании соответствующих терминологических единиц.

3. Поскольку данная область принадлежит к числу формирующихся, ее терминосистема носит динамический характер, что обуславливает в некоторых случаях наличие терминологической вариативности.
4. Доминантная роль англоязычных терминов и терминологических сочетаний в изучаемой терминосистеме может способствовать как гармонизации терминов, являющейся важным аспектом терминологической работы, так и повысить требования к адекватной их репрезентации в национальной терминосистеме.

Апробация работы. Ключевые тезисы данного диссертационного исследования были обсуждены и одобрены на заседании кафедры теории языка, англистики и прикладной лингвистики лингвистического факультета Московского государственного областного университета.

Материалы и результаты диссертационной работы отражены в 4 статьях, в том числе в 3 статьях в научных изданиях перечня ВАК РФ. Положения, выносимые на защиту, представлены в научных докладах, которые были сообщены автором на четырех международных и всероссийских конференциях: VII Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы современного языкового образования в вузе: вопросы теории языка и методики обучения», Коломна, 2019; Международная научно-практическая конференция памяти доктора филологических наук, профессора Юрия Николаевича Марчука (г. Москва, МГОУ, 1–2 марта 2019); XV Международная научно-практическая конференция НОПриЛ «Языки и культуры в современном мире» (г. Иваново, 2020); Всероссийская научно-практическая онлайн конференция с международным участием «Роль и место лингвокультурной адаптации художественного текста в теории и практике перевода. Переводческие стратегии и практики» (г. Москва, МГОУ, 23 декабря 2021).

Структура работы. Диссертация состоит из Введения, трех глав, заключения и списка литературы, включающего научные труды на русском и иностранных языках, словари по соответствующей проблематике, Интернет-ресурсы.

Во Введении обосновывается актуальность темы, формулируется ее научная новизна, описываются цели и задачи, указывается теоретическая и практическая значимость, характеризуется объект, предмет и материал для лингвистического анализа и излагается гипотеза исследования.

В первой главе рассматриваются общие вопросы терминоведения как особой научной дисциплины, дается краткая история становления и развития беспилотных летательных аппаратов и характеризуются важнейшие источники ее формирования и пополнения. В этой главе анализируются также ключевые термины данной сферы с использованием методов корпусной лингвистики и их применимость в российском Стандарте.

Во второй главе рассмотрены основные способы терминообразования в русской и английской терминологиях БПЛА, выделены присущие каждой из названных терминосистем структурные и семантические особенности.

В третьей главе изучается роль метафоры в терминосистеме БПЛА и рассматриваются используемые в ней модели метафорического переноса. Показано метафорическое моделирование как способ репрезентации профессионального мышления.

В заключении подводятся итоги исследования, намечаются перспективы дальнейшей работы.

Список литературы включает в себя научные источники на русском и иностранном языках в печатном и электронном виде, словари, ГОСТ, Интернет-ресурсы.

В Приложениях представлены список статей и других материалов – источников исследования, фрагмент терминологического словаря по беспилотным летательным аппаратам.

Глава 1. Летательные аппараты как объект терминологического описания

1.1. Понятие термина. Основные характеристики термина

Научно-технический прогресс, начавшийся в XX в., определил потребность в исследовании и обосновании процедур номинации инноваций и научных открытий. Бурное развитие самых разнообразных сфер человеческой деятельности (автомобилестроение, информационные технологии, авиастроение, атомостроение, геновая инженерия, нанотехнологии и многое другое), которое продолжается и сегодня, ознаменовало создание новой научной дисциплины. Возникшее на основе языкознания терминоведение представило лингвистический подход к анализу терминов. Вместе тем, как отмечалось в специальной литературе [Гринев-Гриневиц, 2008, с. 11–12], терминоведение связано с рядом наук: логикой, гносеологией, науковедением, семиотикой, историей науки и техники и др.

Основателями новой науки являются австрийский ученый и промышленник О. Вюстер и отечественные специалисты Д.С. Лотте и Э.К. Дрезен. Все они опубликовали свои основополагающие труды практически в одно время (1934–1935 гг.). Стоит отметить, что первые подходы к изучению специальной лексики строились на идеях стандартизации и нормирования, благодаря которым терминоведы стремились к точности и полноте при коммуникации специалистов [Росянова, 2017].

Сама наука терминология возникла в недрах лексикологии в 30-х гг. прошлого века и длительное время трактовалась как ее раздел [Ермакова, 2018]. В результате горячих дискуссий о природе и сущности термина, которые происходили в лингвистике в 60-70-е гг. прошлого века, терминоведение оформилось в самостоятельную дисциплину. За более чем полувековую историю терминоведческих исследований был накоплен богатый эмпирический материал, изучены терминосистемы конкретных наук и областей знания с точки зрения разных подходов: сравнительно-сопоставительного, описательного, социолингвистического. При этом задача определения сущности термина по-прежнему привлекает внимание исследователей.

Плодотворная работа терминоведов 80-х гг. обусловила появление большого количества определений понятия «термин». В.П. Даниленко в одной из своих монографий проанализировал порядка двадцати дефиниций термина [Даниленко, 1977, с. 83–86]. С.Д. Шелов посвятил свою статью сравнению более двадцати определений термина, взятых из работ отечественных и зарубежных ученых [Шелов, 2003, с. 77]. На сегодняшний день не существует универсального определения термина, связано это, прежде всего, с тем, что из-за разнообразия языкового материала и изучения различных аспектов дефиниция становится широкой и часто перегруженной избыточными деталями (см. об этом, в частности, [Ермакова, 2018]).

Например, в философско-гносеологическом подходе к дефиниции термина за основу берется признак знаковости термина. В данном случае термины являют собой материальный результат познания, становясь элементами научного аппарата разных теорий и концепций. Так, С.Е. Никитина в одной своей работе отмечает, что термин представляет итог познания, «имя сгустка смысла» [Никитина, 1987, с. 29].

В когнитивном подходе термины рассматриваются не как статические единицы, а с точки зрения обусловленности характером дискурса, в котором

они используются. С позиции когнитивного терминоведения «термин сам становится инструментом познания, закрепив полученную информацию в своем содержании, <...> дает возможность обобщать и умножать научные знания, и передавать их следующим поколениям ученых» [Новодранова, 2000, с. 68–69]. Когнитивные исследования помогают углубить понимание термина. Однако следует также отметить, что работы 60–80-х гг., выполненные с позиций традиционного подхода, в достаточной степени отвечали принципам когнитивного терминоведения, так как новое направление опирается, прежде всего, на хорошо разработанный понятийный аппарат предшествующих исследований [Хижняк, 2016].

Если говорить конкретно об отечественном языкознании, можно назвать имена Д.С. Лотте [Лотте, 1961], А.А. Реформатского [Реформатский, 1986], [Реформатский, 1968], В.М. Лейчика [Лейчик, 2009], Ю.Н. Марчука [Марчук, 1992], С.В. Гринева-Гриневича [Гринев-Гриневич, 2016], В.А. Татарина [Татарин, 2007], С.Е. Никитиной [Никитина, 1987] и ряда других ученых. Представлены в отечественной науке и исследования по когнитивному изучению терминологии [Гринёв-Гриневич, Сорокина, 2016], [Сорокина, 2007], [Манерко, 2009], диахроническому терминоведению [Хакиева, 2016], нормализации и орфографической кодификации терминологических единиц [Иванова, 2016], межъязыковой передаче терминов [Борисова, 1995].

Приведем несколько определений понятия «термин», принадлежащих ученым, которые внесли значительный вклад в развитие терминоведения. По мнению В.М. Лейчика, термин есть образование сложное и многослойное. «Термин – это лексическая единица определенного языка для специальных целей, обозначающая общее, конкретное или абстрактное понятие теории определенной специальной области знаний или деятельности» [Лейчик, 2009, с. 12].

Иную дефиницию находим у А.А. Реформатского, который подчеркивает разницу между общеупотребительными словами и терминами: «термины – это слова специальные, ограниченные своим особым назначением; слова, стремящиеся быть однозначными как точное выражение понятий и названий вещей» [Реформатский, 1996, с.115].

С.В. Гринев также предлагает свое определение, согласно которому термин может рассматриваться как «номинативная специальная лексическая единица (слово или словосочетание) специального языка, принимаемая для точного наименования специальных понятий» [Гринев, 1993, с.33].

Т.А. Табанакова обращает внимание на наличие ряда понятий, используемых при дефинировании термина, среди которых можно назвать: словесный комплекс, особый объект, специфическое понятие, языковой знак, слово, специальное слов, лексическое сочетание, функции, терминологический элемент, целостность знака и понятия, лексическая единица [Табанакова, 2011, с. 28].

По определению О.С. Ахмановой, термин может пониматься как «слово или словосочетание специального (научного, технического и т.д.) языка, создаваемое (принимаемое, заимствуемое и т.п.) для точного выражения специальных понятий и обозначения специальных предметов» [Ахманова, 2005, с. 403].

Несколько иное, но, по существу, согласующееся с предыдущими понимание мы находим у В.С. Кулебакина и Я.А. Климовицкого: «слово или словосочетание, являющееся единством звукового знака и соотнесенного (связанного) с ним соответствующего понятия в системе понятий данной области науки и техники» [Кулебакин, Климовицкий, 1970, с. 19–20].

Согласно И.С. Квитко: «...термин – это слово или словесный комплекс, соотносящиеся с понятием определенной организованной области познания (науки, техники), вступающие в системные отношения с другими словами и словесными комплексами и образующие с ними в каждом отдельном случае

и в определенное время замкнутую систему, отличающуюся высокой информативностью, однозначностью, точностью и экспрессивной нейтральностью» [Квитко, 1976, с. 21].

А.В. Суперанская сформулировала дефиницию термина следующим образом: «Термин – это специальное слово (или словосочетание), принятое в профессиональной деятельности и употребляющееся в особых условиях. Термин – это словесное обозначение понятия, входящего в систему понятий определенной области профессиональных знаний. Термин – это основной понятийный элемент языка для специальных целей» [Суперанская, 2012, с. 14].

По мнению Б.Н. Головина: «Термин – это слово или словосочетание (образованное на базе подчинительных связей), имеющее профессиональное значение, выражающее и формирующее специальное понятие, которое применяется в процессе (и для) познания и освоения некоторого круга объектов и отношений между ними – под углом зрения определенной профессии» [Головин, 1972, с. 264].

С.Е. Никитина в своей книге «Семантический анализ языка науки» дает такое определение термина «термин – это знак специальной семиотической системы, обладающий номинативно-дефинитивной функцией [Никитина, 1987, с. 3].

В результате формирования и развития когнитивной лингвистики стал утверждаться подход, согласно которому «термин – это динамическое явление, которое рождается, формулируется, углубляется в процессе познания (когниции), перехода от концепта – мыслительной категории – к вербализованному концепту, связанному с той или иной теорией, концепцией, осмысляющей ту или иную область знания и (или) деятельности. В связи с историческим характером процесса познания и закрепления знания термин получает новое определение как вербализованный знак (лексическая единица того или иного ЯСЦ в рамках того или иного естественного языка), могущий

иметь ряд вариантов, зависящих от выбранной теории и степени глубины знания» [Лейчик, 2009, с. 21–22].

В той же книге «Терминоведение» В.М. Лейчик приводит собственную дефиницию термина: «Термин – лексическая единица определенного языка для специальных целей, обозначающая общее – конкретное или абстрактное – понятие теории определенной специальной области знаний или деятельности» [Лейчик, 2009, с. 32].

Одной из причин такого большого количества определений термина называют тот факт, что различные научные школы опирались на разные, существенные с их точки зрения, признаки термина. Более того, выявлением сущности термина занимались представители разных наук: лингвистики, логики, специалисты в конкретных терминируемых отраслях деятельности. В результате, все попытки совместить в определении термина разнохарактерные признаки не привели к удовлетворяющему всех результату.

Ещё одна причина состоит в том, что на протяжении развития терминоведения сложились две несколько отличающиеся друг от друга точки зрения на сущность термина: является ли термин каким-то особым словом в системе языка или же это обычное слово в особой функции.

Приверженцы первого подхода полагают, что кардинальная черта термина как особого слова и/или словосочетания, отличающая его от остальных единиц номинации состоит в том, что термин является точным, однозначным, систематичным и контекстно независимым. Такой подход разрабатывался Ойгеном Вюстером (эсперантистом) [Wüster, 1979] на Западе и Э.К. Дрезеном (также эсперантистом) [Дрезен, 1936] в СССР. Сторонником этого же подхода был Д.С. Лотте [Лотте, 1961], деятельность которого связана, главным образом, с унификацией и стандартизацией научно-технической терминологии. Данные авторы основывались на трудах, созданных в области науковедения и логики. Это и повлияло на их

методологические установки. Называемые в качестве наиболее существенных характеристик термина свойства – краткость, способность точно выразить фиксированное понятие – представляют собой противоположность качествам обычных слов, которые могут иметь несколько значений, входить в синонимические ряды, использоваться в метафорическом значении [Валуйцева, Хухуни, 2019].

Вопрос о том, в какой степени термины являются «особыми словами», остается открытым. Например, поскольку физика – это естествознание, рассматривающее все в мире в качестве своего субъекта, для нее не требуется отдельный искусственный язык (хотя существуют определенные термины, обозначающие объекты, которые не играют существенной роли в повседневной жизни: *атом, квазар, кварк, молекула* и т.д.). Самый естественный способ развития этого специализированного языка – продолжение литературного языка – конечно, с учетом необходимых особенностей. Физика широко использует слова общего назначения, в том числе многозначные, которые после сужения семантики приобрели особое значение: *поле* (электромагнитное), *тело* (физическое), *дыра* (черная), *ток, изображение, уровень, сила, бег, пространство, звезда, время, вода, вес*. Тем не менее, в своем обычном, не терминологическом значении такие лексемы часто эмоционально окрашены или оцениваются как разговорные.

Другая концепция, согласно которой термины – это обычные слова в «особой» функции, была предложена Г.О. Винокуром, по словам которого «в роли термина может выступать всякое слово и термины – это не особые слова, а только слова в особой функции» [Винокур, 1939, с. 5]. В дальнейшем эту концепцию развивал А.А. Реформатский. Этой же точки зрения придерживаются Л.А. Капанадзе [Капанадзе, 1965], В.М. Лейчик [Лейчик, 1986], В.Д. Табанакова [Табанакова, 2001]. Поскольку большинство терминоведов имеют «лингвистические» корни, не вызывает удивления, что

именно эта точка зрения встретила одобрение коллег и стала лидирующей как в период становления теории термина, так и в наше время.

Характеризуя наиболее существенные признаки терминов, выделяют, главным образом, способность термина строго логически определять предметы, их свойства, понятия, процессы в определенной науке, области профессиональной деятельности. От обычного слова термин отличают следующие признаки:

1. Специфичность употребления. Термин в своем терминологическом значении функционирует только в пределах определенного специального подязыка. За рамками этого подязыка термин перестает быть таковым. Так, слово *вода* – это бытовое слово, но в химии это вещество, альтернативно именуемое H_2O , то есть это уже термин.
2. Содержательная точность, представляющая собой четкость, ограниченность значения. В качестве неудачных терминов, не обладающих содержательной точностью, С.В. Гринев-Гриневиц приводит такие как *повторяемость*, *эквивалентное число жителей* – эти неполнозначные термины имеют слишком расплывчатое значение. Есть также неудачные термины, значение которых слишком широко: *обработка бетона* (здесь могут пониматься самые разные операции), *монтаж оборудования* (не уточнено, какого именно) [Гринев-Гриневиц 2008, с. 95].
3. Дефинированность – наличие дефиниции, которая и обуславливает вышеназванную содержательную точность. Это означает, что научная дефиниция в терминологическом словаре может расходиться с тем, как соответствующая единица объясняется в обычном толковом словаре. Л.В. Щерба приводил в этой связи следующий пример: «Прямая (линия) определяется в геометрии как ‘кратчайшее расстояние между двумя точками’. Но в литературном языке это, очевидно, не так. Я

думаю, что прямой мы называем в быту ‘линию, которая не уклоняется ни вправо, ни влево (а также ни вверх, ни вниз)’» [Щерба, 1940, Электронный ресурс]. По словам С.В. Гринева-Гриневича, «разница между словом и термином объективно обусловлена тем, что они отражают явления разных уровней мыслительной деятельности – научное мышление и бытовое оперирование представлениями» [Гринева-Гриневич, 2008, с. 28].

4. Независимость от контекста и однозначность
5. Стилистическая нейтральность. «Идеальный термин» предполагается не имеющим каких-либо дополнительных ассоциаций.
6. Воспроизводимость в речи. Это свойство позволяет отличать многокомпонентные термины от случайных сочетаний слов.
7. Номинативный характер. Как считает Т.Л. Канделаки, «в качестве терминов как специфических языковых единиц обычно рассматриваются имена существительные или построенные на их основе словосочетания» [Канделаки, 1970, с. 15]. В.П. Даниленко готова считать терминами и некоторые глаголы, прилагательные, наречия. С.В. Гринев-Гриневич пишет, что глаголы «всё же не имеют самостоятельного терминологического значения, так как легко раскладываются на смысловые элементы «производить, делать» + «действие, обозначаемое соответствующим термином-существительным». Поэтому номинативность терминов следует рассматривать в качестве одного из конституирующих свойств – признаков термина» [Гринева-Гриневич, 2008, с. 29–30].

Совокупность всех этих признаков, по словам С.В. Гринева-Гриневича, позволяет определить термин как «номинативную специальную лексическую единицу (слово или словосочетание), принимаемую для точного наименования понятий» [Гринева-Гриневич, 2008, с. 30].

Среди представителей современного зарубежного терминоведения можно назвать Хельмута Фелбера и Любу Бисекирску. Известный ученый австрийско-немецкой терминологической школы Х. Фелбер определяет термин в контексте логического языкового подхода: «термин – это условный символ (слово, группа слов), который выражает определенная концепция в определенной области знаний» [Felber, 2002, p. 54]. Ведущий представитель польской терминологической школы Люба Бисекирска разделяет позицию логико-лингвистической корреляции специальной концепции с языковой единицей, рассматривая термин как слово или комбинацию слов, представленных в условном плане научным, техническим или другим концепция [Бисекирска, 1996, p. 34].

Далее, в самом языке-источнике появление новой единицы для обозначения инновационных явлений в описываемой области деятельности практически всегда кодифицируется через некоторое время. Иногда кодификации предшествует конкуренция с другими обозначениями, вследствие чего в языке-реципиенте может появиться несколько иноязычных терминов, что ещё больше осложнит их использование. Более того, в тех случаях, когда родовое понятие представлено несколькими видовыми, обозначающие их лексемы / словосочетания в течение некоторого времени могут пересекаться, особенно в разговорном употреблении. Такое явление наблюдается, в частности, в отношении основного понятия рассматриваемой терминосистемы, о котором говорится ниже [Хухуни, 2021].

Среди важнейших свойств, которыми должен обладать термин, особо выделяют непротиворечивость его семантики, под которой понимается отсутствие противоречия между его терминологическим значением и буквальным значением слова, которое послужило термином. В качестве примера термина, который не обладает свойством непротиворечивости семантики, можно привести термин *термодинамический потенциал Планка*: он создает представление о том, что представляемая им функция является

одним из термодинамических потенциалов, хотя это не так. Такие термины Д.С. Лотте называет ложно ориентирующими, создающими у пользующихся ими искаженное представление о соответствующих понятиях [Лотте, 1961, с. 25].

И последнее требование, предъявляемое к семантике термина – желательно, чтобы термин был однозначным. Под однозначностью термина понимается наличие в его семантике достаточного количества семантических признаков, которые позволяли бы адекватно идентифицировать обозначаемое им понятие. Например, такой термин как *концептуальная модель* имеет слишком широкую, расплывчатую семантику, которая конкретизируется в каком-нибудь частном ГОСТе, однако вне этого конкретного ГОСТа значение рассматриваемого термина непонятно.

К форме термина предъявляются требования соответствия нормам языка, краткости, деривационной способности, мотивированности. От «идеального» термина требуется, чтобы он соответствовал нормам языка. Это свойство зачастую нарушается у профессиональных жаргонизмов (*боля*, *опухоля*, вместо *боли*, *опухоли*), и такие термины должны устраняться.

Желательно, чтобы термин был кратким. Наблюдается тенденция заменять длинные составные термины их краткими вариантами: *лазер* вытеснил *оптический квантовый генератор*.

С этим требованием связано требование деривационной способности, поскольку от кратких слов легче образовать производные. В качестве примера С.В. Гринев приводит термин *перикард*: от него легко образовать *перикардит*, *перикардия*, чего нельзя было бы сделать от его русского эквивалента *околосердечная сумка* [Гринев-Гриневиц, 2008, с. 33].

В качестве желательного С.В. Гринев-Гриневиц называет также наличие у термина мотивированности. Речь идет о наличии у него семантической прозрачности, позволяющей составить представление о названном термином понятии [Гринев-Гриневиц, 2008, с. 38]. Например,

термин нефтегазовой отрасли *ловушка* мотивирован, так как он обозначает природный объект, задерживающий миграцию углеводородов и, тем самым, действует как приспособление для ловли или захвата чего-либо.

Среди прагматических требований к «идеальному» термину называют внедренность – общепринятость термина специалистами, его общеупотребительность. Даже неудачные термины, если они получили широкое распространение в течение длительного времени, стараются не изымать из терминологии.

Ещё одно важное требование, предъявляемое к термину – его интернациональность. Многие термины образованы от греко-латинских терминоэлементов, и это обстоятельство облегчает процесс обмена информацией между разноязычными специалистами. Кроме того, заимствованные иноязычные термины обычно нейтральны и, тем самым, не могут оказаться ложноориентирующими. Важность интернациональной терминологии понимал ещё М.В. Ломоносов. Характерно, что, отдав много сил борьбе за создание научно-технической терминологии на русском языке, он в ряде случаев не стал менять такие термины, которые основывались на латинских и греческих корнях и уже к тому времени приобрели интернациональный характер. Искоренив *бергверки* и *антлии пневматические*, М.В. Ломоносов оставил в русском языке *сферу*, *диаметр*, *квадрат*, *барометр*, *микроскоп* и др.

Также термин должен быть благозвучным в данном языке (*пайка* лучше, чем *спаивание*) и современным (*бетоносмеситель* вытесняет *бетономешалку*).

Особого упоминания заслуживает такое дополнительное требование к термину в некоторых областях, как *эзотеричность*. С одной стороны, оно может показаться противоречащим приведенным выше характеристикам, а именно, мотивированности и внедренности, поскольку данное свойство представляет намеренную недоступность для непосвященных. Однако в

сфере медицинской терминологии эзотеричность всегда рассматривалась как возможность «оградить профессиональное общение с целью не травмировать присутствующих больных» [Гринев-Гриневиц, 2008, с. 36].

Большинство из вышеперечисленных признаков действительно присущи «идеальным», «правильно образованным терминам». Однако, не все термины образуют систему, то есть обладают родовыми отношениями и имеют четкий и достаточный деривационный потенциал.

Критерий стилистической нейтральности не всегда выполняется и даже не всегда уместен. Метафорически переосмысленные слова широко используются в научной и технической терминологии. Значительная часть терминологической лексики в европейских языках была создана с помощью метафор, что свидетельствует о наличии эмоциональной составляющей в этих единицах [Паламарчук, 1976]. Например, общепризнаны такие термины, как *горячая линия, горячее свечение, оголенная частица, оголенный провод, убегаящие электроны, мягкое излучение, жесткая вода, усталость металла, магнитная буря, мертвая зона и т.д.*, которые встречаются в таких областях, как физика, электротехника и многих других. Это естественным образом вытекает из природы языка, поскольку в языке действуют две противоположные тенденции – экспрессивная и интеллектуальная: «тенденция экспрессивная обогащает язык конкретными элементами, продуктами аффектов и субъективизма говорящего; она создает новые слова и выражения; тенденция интеллектуальная, аналитическая устраняет эмоциональные элементы, создает из части их формальные принадлежности», – отмечал Шарль Балли [Цит. по Виноградов, 1947, с.19].

Очевидно, что для описания новых сложных понятий и соответствующих объектов в науке и технике может потребоваться и применение терминов, которые данному положению не отвечают. Это связано с наличием у такого рода лексем семантической глубины, благодаря

которой они наилучшим образом определяют суть подобных сложных явлений.

Соотношение «одно понятие – один термин» также является идеалом, а не описанием реального положения дел. Термин не всегда и не обязательно является инструментом познания, поскольку, согласно философскому и эпистемологическому подходу, фиксирует результаты познавательной деятельности.

Возвращаясь к проблеме формирования единого, общепринятого определения специальной языковой единицы, мы пришли к выводу, что рационально будет ориентироваться на классическое энциклопедическое определение, принимая во внимание, что в силу антропоцентричности лингвистической парадигмы в зависимости от подхода и направления могут добавляться соответствующие уточнения в дефиницию термина (примеры существующих определений были приведены в начале раздела). Так, в Лингвистическом энциклопедическом словаре дается следующее определение: «Термин (от. лат. *terminus* – граница, предел) – слово или словосочетание, обозначающее понятие специальной области знания или деятельности» [ЛЭС, 1990, с. 508].

При рассмотрении функций терминов В.М. Лейчик предлагает взять за основу функции общеупотребительных слов, которые являются базой для формирования терминов. В качестве главенствующей терминовед выделяет номинативную функцию, благодаря которой фиксация специального знания стала возможной. Сегодня все чаще используется понятие «репрезентативная функция», пришедшее на смену номинативной. С номинативной тесно связана сигнификативная функция, при изучении которой обращается внимание на способы обозначения, виды языковых знаков по их мотивированности /немотивированности. Следующей функцией является коммуникативная, характеризующая термин как средство передачи специальной информации. Ученый выделяет и другие функции, но обращает

внимание на то, что в современных исследованиях в качестве основной выдвигается когнитивная функция, которая определяет термин как результат продолжительного процесса познания окружающей действительности, как вербализацию концепта, порожденного не только мыслительным, но и чувственным познанием, что открывает возможности для создания терминов, основанных на метафорическом переносе [Лейчик, 2009, с. 63–64].

1.2. Терминосистема/терминополь

Будучи элементом лексической системы, термин всегда входит в нее как член той или иной конкретной терминологии. Необходимо учитывать, что лексема «терминология» используется как в значении «совокупность терминов языка», так и в значении «наука, изучающая термины». «Для устранения возникших неудобств <...> был предложен термин “терминологическая лексика”, а позднее его более краткий и удобный вариант “терминолексика”, а для последнего понятия – <...> “терминоведение” (на Западе – terminology science)» [Гринев-Гриневиц, 2008, с. 11]. Нельзя утверждать, что указанное разграничение проводится последовательно. В специальной литературе [Гринев-Гриневиц, 2008, с. 11], [Даниленко, 1977, с. 3–23] представлено его двоякое понимание: как всей совокупности терминов языка и как системы терминов, относящейся к соответствующей области знания.

На наш взгляд, здесь следует говорить о том, что наблюдается пересечение разных векторов развития терминологии. В связи с этим представляется целесообразным коснуться вопроса о соотношении понятий «терминосистема», «терминология» и «терминополь». Хотя все три термина широко употребляются в современной науке, далеко не всегда между ними проводится четкое разграничение.

Как отмечают Н.В. Васильева и А.З. Абдурахманова [Васильева, Абдурахманова, 2017], применительно к первым двум лексемам тенденция к дифференциации наметилась уже в 70–80-е гг. XX в. в рамках классического терминоведения, причем оппозиция осуществлялась в плане противопоставления стихийно сложившейся и систематизированной совокупности [Васильева, Абдурахманова, 2017, с. 95]. В качестве примера приводится трактовка данного вопроса в докторской диссертации В.М. Лейчика [Лейчик, 1989]. Аналогично подходит к решению данного вопроса и С.В. Гринев: «Объектом упорядочения является *терминология*, т.е. естественно сложившаяся совокупность терминов определенной области знания или ее фрагмента <...> Результат этой работы представляется в виде терминосистемы – упорядоченного множества терминов с зафиксированными отношениями между ними» [Гринев-Гриневиц, 2008, с. 15].

Однако в упомянутой выше статье Н.В. Васильевой и А.З. Абдурахмановой [Васильева, Абдурахманова, 2017, с. 95] отмечается, что абсолютизировать названную оппозицию не приходится, поскольку в ряде терминоведческих исследований, появившихся уже в последние десятилетия, она порой нарушается, т.е. наблюдается недифференцированное употребление обоих ее членов. Вместе с тем, на понимании соотношения между ними повлияло и развитие когнитивной лингвистики, в результате чего оно стало трактоваться как противопоставление «онтологичность / гносеологичность». Эту точку зрения подробно обосновала Л.А Манерко, согласно которой первый член (*терминология*) показывает явления «онтологически, то есть так, как они на самом деле существуют», тогда как второй (*терминосистема*) – «гносеологически – отразить то, как понимает и представляет что-то исследователь о совокупности имеющихся терминов» [Манерко, 2009, с. 219].

Что касается понятия *терминополе*, то его принято связывать, в первую очередь, с деятельностью А.А. Реформатского. Согласно содержащемуся в энциклопедическом словаре «Общее терминоведение» В.А. Татарина определению, оно трактуется как «унифицированная по системному основанию многоуровневая классификационная структура, объединяющая термины сферы однородной профессиональной деятельности» [Татарин, 2006, с. 275].

Возвращаясь к дефиниции понятия «терминология», заметим, что большинство ученых сходятся во мнении, что она представляет собой общую совокупность специальных наименований разных областей науки и техники, функционирующих в сфере профессионального общения. В.П. Даниленко также отмечает, что терминологию можно рассматривать в узком и широком смысле. В узком понимании терминология отражает соответствующую совокупность терминов одной области знаний. В широком – терминология является совокупностью терминов всех областей деятельности [Даниленко, 1977, с. 2–3].

Основные свойства терминов, противопоставляющие их словам общего языка, позволяют фиксировать в терминологиях необходимые характеристики, отражающие наиболее значимые направления движения профессиональной мысли.

Говоря о тех источниках, опираясь на которые создавалась терминосистема БПЛА, целесообразно учитывать следующие теоретические положения.

Как отмечали В. М. Лейчик [Лейчик, 2009, с. 127], С. В. Гринев-Гриневиц [Гринев-Гриневиц, 2008, с. 61] и другие авторы, в большинстве терминосистем помимо *собственных терминов* бывают представлены термины *базовые*, т. е. заимствованные из той области, которая лежала в основе рассматриваемой, и *привлечённые*, взятые из смежных областей знания. Поскольку интересующая нас сфера деятельности, с одной стороны,

возникла как часть авиации (см. ниже), а с другой – развивалась в тесном контакте с рядом других формировавшихся приблизительно одновременно с ней отраслей (робототехника и др.), постольку они в значительной степени предоставили систему базовых терминов, составляющую фундамент терминосистемы БПЛА (подробнее см. ниже).

Оперирование многокомпонентными обозначениями (С.В. Гринев-Гриневич квалифицирует подобные единицы как *предтермины*, характеризуя их как «специальные лексемы, используемые в качестве терминов для называния новых, сформировавшихся понятий, но не отвечающие <...> чаще всего требованиям краткости» [Гринев-Гриневич, 2008, с. 44]), связано с определёнными затруднениями: эти термины всегда приходится «доводить» до носителей языка-реципиента. В любом случае вместо унифицированной, насколько это позволяет состояние данной сферы, терминосистемы приходится создавать для каждого конкретного акта коммуникации своего рода суррогаты, конкретные компоненты которых могут различаться, что создаёт угрозу коммуникативной неудачи [Хухуни, 2021].

1.3. История возникновения и перспективы развития летательных аппаратов

1.3.1. История создания летательных аппаратов

Испокон веков человечество мечтало о возможности летать и предпринимало попытки воплотить эту мечту в жизнь. В 1783 г. братья Монгольфье изобрели воздушный шар, который первый поднял груз в воздух. Столетие спустя появились летательные машины, которые были легче воздуха: в 1899 г. Альберто Сентос-Дюмон сконструировал и испытал

первый управляемый воздушный шар и показал, что обычные контролируемые полеты возможны. В 1900 г. Фердинанд Цеппелин создал дирижабль, который был назван по его имени. Производство цеппелинов было поставлено на поток для нужд армии и флота.

Затем появились машины, которые были тяжелее воздуха. В 1890–1896 гг. немецкий инженер Отто Лилиенталь на основе научного обоснования парения птиц впервые разработал биплан. Толчок развитию летающих машин дали Первая мировая война и Вторая мировая война.

Перед Второй мировой войной все страны, вовлеченные в неё, усиленно занялись разработкой и производством авиационного вооружения. При этом появились разные типы самолетов, такие как бомбардировщики, тяжелые бомбардировщики, истребители, грузовые самолеты и другие.

После Второй мировой войны стала быстро развиваться коммерческая авиация. Для этой цели было удобно использовать транспортные самолеты. Наступала эра реактивной авиации.

В октябре 1947 г. Чарльз Йегер впервые превысил скорость звука на самолете с ракетным двигателем Bell-X-1. Четыре года спустя рейсы на реактивных самолетах стали регулярными – их осуществляла британская компания BOAC на самолетах De Havilland Comet.

Советский Аэрофлот стал первой авиакомпанией в мире, которая с сентября 1956 г. начала выполнять регулярные рейсы на самолете Туpoleв Ту-104. Boeing 707 и DC-8, которые установили новый уровень комфорта, безопасности и ожиданий пассажиров, положили начало эре массовых коммерческих авиаперевозок, получившей название Jet Age.

В начале нашего столетия в дозвуковой авиации стали интенсивно разрабатываться дистанционно управляемые или полностью автономные транспортные средства, что привело к созданию различных типов беспилотных летательных аппаратов.

1.3.2. Беспилотники как новый этап развития летательных аппаратов

Приведем одно из определений беспилотного летательного аппарата: «Беспилотный летательный аппарат (БПЛА) – это небольшой самолет без экипажа, который управляется дистанционно (с земли, другого воздушного судна, из космоса) или при помощи автономного программного обеспечения, установленного на его борту» [NaSamoletah.ru, Электронный ресурс]. В Энциклопедии Британника дается следующее уточнение: “Unencumbered by crew, life-support systems, and the design-safety requirements of manned aircraft, UAVs can be remarkably efficient, offering substantially greater range and endurance than equivalent manned systems” [Encyclopedia Britannica, Электронный ресурс]. (Не требуя экипажа, систем жизнеобеспечения и соблюдения требований безопасности, необходимых для пилотируемых летательных аппаратов, БПЛА могут быть весьма эффективными, обладая значительно большей дальностью полета и прочностью, чем аналогичные пилотируемые системы – перевод наш – *И.Х.*).

В этом разделе при описании истории возникновения и основных характеристик беспилотных летательных аппаратов мы опирались на статью в журнале ВИНТИ «Обзор беспилотных летательных аппаратов мира (БПЛА)» [Militaryarticle.ru, Электронный ресурс], а также на статьи зарубежных авторов, которые перечислены в Приложении А.

После Второй мировой войны началась холодная война, важная роль в которой отводилась скрытой разведке. После того как над территорией СССР был сбит самолет U-2 и взят в плен летчик Гари Пауэрс, США обратили особое внимание на разработку беспилотных самолетов-разведчиков.

Этот и другие подобные инциденты привели к появлению ряда беспилотных разведчиков (Ryan Model 147A Fire Fly и Ryan Model 147B Lightning Bug). Их различные модификации производились до начала нашего века.

Соединенные Штаты были не единственной страной, которая уделяла внимание разработке и производству БПЛА. Еще в 1960 г. в других странах появились БПЛА для воздушной разведки. Например, в 1959–1960 гг. был выпущен Aviolanda, первый в Нидерландах БПЛА, предназначенный для тактической фотосъемки. Кроме того, к 1970 году беспилотники класса MALE (способные работать на средней высоте) и класса HALE (работающие на большой высоте) были на вооружении уже многих стран: Канады, Бельгии, Франции, Италии, Германии и Соединенных Штатов. Эти беспилотники использовались для наблюдения и разведки.

Однако только во время войны во Вьетнаме БПЛА стали использоваться не только с наблюдательными и разведывательными целями, то также и для психологических операций, таких как сброс листовок и даже приманки. Высоко оценив возможности беспилотников сохранять жизни пилотов, США, тем не менее, законсервировали производство многих БПЛА, используемых во Вьетнаме.

В то время как Соединенные Штаты ограничивали разработку БПЛА в 1970-х и 1980-х гг., другие страны оценили их пользу. Одной из таких стран был Израиль. В конце 1970-х и 1980-х гг. Армия обороны Израиля (ЦАХАЛ) развернули свою программу БПЛА на полную мощность. Фактически, использование ЦАХАЛом БПЛА во время операций в Ливане в 1982 г. – это то, что постепенно побудило Министерство обороны США более внимательно взглянуть на будущий сбор разведанных на тактическом уровне с помощью БПЛА MALE.

Япония – еще одна страна, которая начала разрабатывать варианты использования БПЛА. В Японии, однако, разработка БПЛА включала не

только военное использование, но и уникальную роль опрыскивания сельскохозяйственных культур. Японские исследования в области технологии БПЛА восходят ко Второй мировой войне. В настоящее время Япония является крупнейшим рынком гражданских беспилотников. Японские исследования в области технологий БПЛА возобновились в 1970-х г. благодаря Fuji Heavy Industries, которая начала разработку довольно полного спектра БПЛА как для военного, так и для гражданского использования. Самый большой рынок японских БПЛА – вертолеты или винтокрылые летательные аппараты, используемые в сельском хозяйстве, а также для научного наблюдения.

Первый вертолет БПЛА, Kaman “Drone” Helicopter, был разработан Соединенными Штатами и совершил полет в 1953 г. Однако японская компания Yamaha Motor Company воспользовалась практическим применением вертолетных БПЛА для эффективного распыления пестицидов и удобрений на японских фермах. Концепция вертолета начала испытываться в середине 1980-х гг., а полномасштабное производство и использование началось к началу 1990-х гг. В настоящее время в Японии насчитывается около 2000 вертолетных БПЛА и более 8000 сертифицированных операторов; большинство из них управляются неправительственными организациями. Это составляет примерно 65% использования БПЛА в мире.

В то время как история развития БПЛА была связана со взлетами и падениями государственного финансирования и, соответственно, возобновлением и прекращением военных программ, последние достижения в компьютерных технологиях, компьютерном программном обеспечении, появление новых легких материалов с уникальными свойствами, возможности GPS навигации вызвали бурный рост финансирования, исследований и использования беспилотных летательных аппаратов.

В настоящее время интерес к БПЛА продолжает расти во всем мире. Сегодня более сорока стран разрабатывают и используют беспилотные

летательные аппараты. Вышеупомянутый японский рынок радиоуправляемых вертолетов, используемых в сельскохозяйственных целях, в подавляющем большинстве лидирует по количеству используемых в настоящее время БПЛА. Однако военное использование беспилотников всё же является наиболее распространенным – по имеющимся данным, 90% всего финансирования систем БПЛА в мире идет на военные программы.

Наиболее часто в военных целях БПЛА применяется для наблюдения: с этой целью используются БПЛА HALE и MALE. В настоящее время крупнейшим потребителем и разработчиком беспилотников в военной сфере с точки зрения их размеров, разнообразия и сложности являются Соединенные Штаты во главе с ВВС США.

Израиль, у которого есть собственный сильный рынок для своих БПЛА военного назначения – второй по эффективности и финансовым затратам. Другие страны, имеющие значительные программы военного развития беспилотных летательных аппаратов, – это вышеупомянутые Япония, Южная Корея, Китай, Россия, Пакистан, Англия, Австралия, Канада, Германия, Италия и Швеция.

Будущее беспилотных летательных аппаратов связано не только с их дальнейшим применением мировыми вооруженными силами в качестве разведчиков, ловушек, самолетов воздушного боя и наблюдательных платформ, но предполагает также и невоенное использование правительствами и коммерческими организациями. Эти виды использования будут связаны с применением HALE и MALE в качестве наблюдательных и сенсорных платформ для обеспечения безопасности и мониторинга границ, мониторинга движения, мониторинга окружающей среды и стихийных бедствий, а также могут применяться полицией для наблюдения за людьми. БПЛА HALE могут использоваться в качестве телекоммуникационных платформ и грузовых перевозчиков. Маловысотные БПЛА также можно использовать в качестве миниатюрных, почти необнаружимых самолетов для

шпионажа или наблюдения или в качестве курьерских транспортных средств для доставки почты или посылок по городу, в большом закрытом комплексе или для доставки еды. Кроме того, беспилотные летательные аппараты могут использоваться в сельском хозяйстве и промышленности, где роботизированные технологии могут помочь в скучных, грязных и опасных операциях (для этого есть специальное название 3D (от английского *dull, dirty, dangerous* – «скучные, грязные, опасные»).

Две потенциальные роли беспилотных летательных аппаратов, способных работать на большой высоте, заслуживают дальнейшего обсуждения – речь идет о телекоммуникационных платформах и грузовых перевозчиках. В роли телекоммуникационной платформы у БПЛА HALE очень большие перспективы. Исследования БПЛА, координируемые Центром летных исследований Драйдена НАСА, сосредоточены на самолетах на солнечных батареях, которые могут работать в течение нескольких месяцев, если не лет. Ожидается, что это приведет к появлению нового поколения БПЛА, так называемых «атмосферных спутников», которые смогут выполнять телекоммуникационные работы более эффективно и с гораздо меньшими затратами, чем существующие космические спутники.

Дальнейшие разработки в области БПЛА различного предназначения активно ведутся во многих странах.

В целом можно выделить четыре этапа становления БПЛА:

1. 1849 г. – начало XX в. – появление первых примитивных попыток и экспериментов по созданию БПЛА.
2. Начало двадцатого века – 1945 г. – это период создания военных беспилотных летательных аппаратов на основе опыта предков.
3. 1945–1960 гг. – создание беспилотного летательного аппарата для тактической и оперативно-тактической разведки гражданского и военного назначения.

4. 1960 г. – настоящее время – расширение классификации и совершенствование беспилотных летательных аппаратов. Особенно интенсивно они стали применяться в последнее десятилетие как в гражданской, так и, особенно, в военной сфере. Об этом свидетельствует опыт различного рода недавних конфликтов, например, боевых действий в Сирии, армяно-азербайджанской войны 2020 г. и др., в которых БПЛА различных видов нашли широко применение и сыграли важную роль для достижения поставленных перед войсками целей.

1.3.3. Классификация БПЛА

Беспилотные летательные аппараты делятся на военные и гражданские.
Решаемые задачи беспилотных летательных аппаратов военного назначения:

1. Проведение разведывательных полетов в различных условиях местности, целью которых является: общая разведка, обнаружение противника и места его дислокации, оказание помощи командирам в проведении военных операций.
2. Наблюдение и разведка над полем боя, корректировка артиллерийского огня.
3. Лазерная цель определения местоположения.
4. Радиоэлектронная борьба с противником.
5. Обеспечение радиорелейной связи.
6. Использование в качестве воздушных целей в учебных операциях.
7. Защита важных объектов.
8. Поражение наземных и воздушных целей в опасных зонах.

Решаемые проблемы беспилотных летательных аппаратов гражданского назначения:

1. Аэрофотосъемка и контроль земной поверхности включают: картографию, проверку соблюдения договорных обязательств (режим открытого неба), контроль: гидро-, метеорологических условий, активно излучающих объектов.
2. Мониторинг экологической обстановки: радиационный, газохимический, обследование сейсмических датчиков.
3. Развитие межрегиональных и региональных телекоммуникационных сетей: связь, теле- и радиовещание, навигационные системы.
4. Контроль морского судоходства: поиск и обнаружение судов, предотвращение чрезвычайных ситуаций в портах, пограничный контроль и правила рыболовства.
5. Океанология: разработка ледовых условий и отслеживание морских волн.
6. Обеспечение сельскохозяйственных работ и геологоразведочных работ: определение характеристик почвы, поиск полезных ископаемых, зондирование недр земли.

В последние годы появился спрос на БПЛА «развлекательного» назначения. Удешевление материалов, относительная простота в управлении, возросшая покупательная способность населения вывели на рынок этот класс БПЛА.

Исходя из вышесказанного, легко спрогнозировать рост спроса на беспилотные летательные аппараты по всему миру, а также успешное применение беспилотных транспортных средств в различных областях народного хозяйства.

Основными преимуществами БПЛА являются:

- Безопасность – отсутствие экипажа на борту позволяет решать поставленные задачи, не подвергая опасности жизни людей;
- Маневренность – дроны могут взлетать и приземляться на любой местности;

- Компактность – благодаря своим небольшим размерам дроны могут летать в труднодоступные места;

- Экономичность - относительно небольшая стоимость БПЛА.

Одним из главных достижений дистанционно пилотируемых авиационных систем является их способность нести различные датчики и осуществлять съемку местности в течение длительных периодов времени.

Можно отметить, что основной проблемой является мониторинг. Информация о видах может быть получена в режиме реального времени или после доставки и обработки.

Исходя из вышесказанного, легко спрогнозировать рост спроса на беспилотные летательные аппараты по всему миру, а также успешное применение беспилотных транспортных средств.

В нашем исследовании мы опираемся на анализ статей, справочников, инструкций, связанных с гражданской сферой использования БПЛА.

1.4. Основные источники формирования терминологии беспилотных летательных аппаратов на современном этапе развития техники

Говоря об источниках создания терминосистемы БПЛА отметим, что о самом понятии «источника» в данном случае можно говорить с двух точек зрения.

Во-первых, как отмечали, в частности, В.М. Лейчик, [Лейчик, 2009, с. 127], С.В. Гринев-Гриневиц [Гринев-Гриневиц, 2008, с. 61] и другие авторы, в большинстве терминосистем, помимо *собственных терминов*, бывают представлены термины *базовые*, т.е. заимствованные из той области, которая лежала в ее основе, и *привлеченные*, взятые из смежных областей знания. Поскольку интересующая нас сфера деятельности, с одной стороны,

возникла как часть авиации, а с другой – развивалась в тесном контакте с рядом других формировавшихся приблизительно одновременно с ней отраслями (робототехника и др.), постольку они в значительной степени предоставили систему базовых терминов, составляющую фундамент терминосистемы БПЛА [Хухуни, 2021].

Во-вторых, определенная специфика наблюдается и в собственно лингвистическом плане. В тех случаях, когда рассматриваются терминосистемы традиционного характера, то есть такие, история которых насчитывает длительный временной период, иногда насчитывающий не одно столетие, приходится принимать во внимание возможность наличия в них самых разных источников пополнения. В книге А.А. Реформатского дается их подробное описание – собственные слова, заимствования из иностранных языков, калькирование, комбинация греко-латинских элементов [Реформатский, 1996, с. 115–125]. С теми областями, прошлое которых не идет далее двух-трех десятилетий, ситуация уже иная: подавляющее большинство имеет англоязычное происхождение, хотя этимология подобных терминов часто восходит к тем же античным или романским элементам. На первый взгляд, это в значительной степени снимает вопрос о создании собственных («национальных») терминосистем – достаточным может показаться их простой перенос из языка-источника, т.е. английского языка. Однако такое простое решение не во всех случаях может оказаться наиболее оптимальным.

Нами был проведен анализ терминов нашей выборки (1058 единиц) по принадлежности к той или иной области знаний. Результаты статистической обработки свидетельствуют о следующем соотношении собственных, базовых и привлеченных терминов:

42% – собственные термины;

31% – базовые термины (из физики, математики);

26,5% – привлеченные термины (робототехника, программирование, инжиниринг); оставшиеся 0,5% – единичные примеры из таких областей как экономика, химия др.).

Приведем по несколько примеров из каждой области (см. Табл.1):

Таблица 1 – Соотношение терминов – источников по областям знаний в терминосистеме БПЛА

Собственные термины	<i>Perception-driven navigation</i> - управляемая восприятием навигация, <i>Waypoint navigation</i> - навигация по ортодромии, <i>Template image</i> - шаблонное изображение <i>Obstacle clearance</i> - высота преодолеваемого препятствия
Базовые термины	<i>Nonlinear function</i> – нелинейная функция, <i>Drag force</i> – сила лобового сопротивления, <i>Rocking motion</i> – колебательное движение, <i>Formula derivation</i> – вывод формулы, <i>Graph adjacency matrix</i> – матрица смежности графа
Привлеченные термины	<i>Computational complexity</i> – вычислительная сложность, <i>Single board computer</i> – одноплатная вычислительная машина, <i>Reactive programming</i> – программирование систем реального времени, <i>Appearance-based Recognition</i> – распознавание образов по наружным признакам, <i>Simulation environment</i> – среда моделирования

Следует отметить, что эпонимические термины в нашем корпусе относятся к базовым, например *The Kalman filter* – фильтр Калмана, *Lie derivative* – производная Ли, *Bernoulli random variable* – распределение случайных величин Бернулли, *Mach number* – число Маха, *Taylor expansion*, *Nyquist frequency* – частота Найквиста, *Riccati differential equation* – дифференциальное уравнение Риккати. Считаем, что это закономерное

явление, так как производство, описание принципов работы БПЛА, расчет траектории движения ЛА строятся на общенаучных принципах, разработанных известными математиками, физиками до появления БПЛА как технического устройства.

1.5. Основные обозначения беспилотных летательных аппаратов

В одной из недавних работ, посвященных вопросу о терминологическом разграничении названий, используемых для обозначения беспилотных летательных аппаратов [Shawn, 2017, Электронный ресурс], автор отмечал такое противоречие. Для широкого круга людей, не связанных профессионально с данной областью, наиболее известным является термин «дрон», понимаемый обычно как небольшой по размеру аппарат, подобный вертолету (*small (usually) helicopter-like device*), который пользуется большой популярностью в современном мире. С другой стороны, он применяется и для обозначения оружия, применяемого на поле боя, причем стоимость того и другого является несопоставимой. Иными словами, мы можем констатировать, что один и то же термин применяется для обозначения разных предметов – что нарушает базовый принцип, согласно которому важнейшим свойством термина является однозначность его понимания [Хухуни 2021].

С «дроном» (*drone*) соотносится и ряд других единиц, которые также имеют отношение к данному аппарату (*Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*, *Unmanned Aircraft Systems (UAS)*, *Remotely Piloted Aircraft (RPA)* и др.). И здесь возникает проблема, причем, не только с лингвистической точки зрения: следует ли их квалифицировать как отдельные компоненты рассматриваемой терминосистемы, противопоставленные друг другу, или же

рассматривать как составляющие некоторый синонимический ряд [Хухуни, 2021].

Проблема, связанная с терминологическим аспектом обозначения беспилотных летательных аппаратов, затрагивалась и отечественными авторами (см. [Фетисов и др., 2014], [Сербиновская, Юшин, 2020] и др.). Как и их зарубежные коллеги, они обращают внимание, с одной стороны, на многообразие наименований, представленных в данной терминосистеме, а с другой – на то, что, хотя понятие беспилотного летательного аппарата содержится в ряде международных документов, однако как в российской, так и зарубежной юридических системах отсутствует их четкое законодательное определение, равно как и разграничение понятий «беспилотный» и «автономный», что приводит к разночтениям при их толковании и отсутствию общепринятых дефиниций и их нормативного закрепления [Сербиновская, Юшин 2020]. В работе В.С. Фетисова и его соавторов содержится попытка соотнести англоязычные термины с их русскими эквивалентами. Наряду с беспилотными летательными аппаратами (англ. Unmanned Aerial Vehicle, Uninhabited Aerial Vehicle – рус. БЛА / БПЛА) и дронами (drone) представлены также:

- англ. *flying robot* – рус. *воздушный робот*;
- англ. *Remotely Operated Aircraft (ROA) / Remotely Piloted Aircraft (RPA)*
– рус. *дистанционно-пилотируемый летательный аппарат (ДПЛА)*;
- англ. *Unmanned Aerial System (UAS)* – *беспилотная авиационная система (БАС) / рус. беспилотный авиационный комплекс (БАК)*.

Поскольку наиболее популярными из приведенных наименований считаются все же *drone* и *Unmanned Aerial Vehicle*, приведем один из ответов на вопрос о различии между ними, представленный в работе Н. Shawn, который предлагает следующее решение по отношению к терминам: “basically every UAV is a drone...but not every drone is a UAV” [Shawn, 2017].

Таким образом, в названной паре первый член рассматривается как родовое понятие, второе – как видовое [Хухуни, 2021].

Подобная трактовка представляется логичной, но необходимо учитывать следующие моменты.

Термин *drone* имеет длительную историю. В этимологическом плане он далек от области, относящейся к летательным аппаратам, и восходит к древнеанглийскому слову со значением «трутня». С XVI в. это слово применялось по отношению к ленивым людям, а также в качестве глагола, обозначая монотонное жужжание. В 30-е гг. XX в. в Британии был разработан один из первых образцов беспилотных летательных аппаратов, получивший название DH 82B Queen Bee («Пчелиная матка») с дистанционным управлением. Созданное по аналогии американское устройство и получило имя «трутня» (*drone*). Помимо отсылки к плоду деятельности предшественников, оно ассоциировалось с тем, что не могло действовать самостоятельно и требовало управления с земли. Пробразы же современных дронов, которые могут осуществлять автономный полет без человеческого контроля, появились лишь к 1960-м гг., а боевое применение нашли в годы вьетнамской войны [Daniels, 2020, Электронный ресурс]. Вместе с тем, хотя по преимуществу это название действительно чаще всего применяется именно к летательным аппаратам, однако им покрываются и другие типы подобных устройств, в частности, осуществляющие движение под водой. Таким образом, данный термин приходится квалифицировать либо как многозначный, либо как обладающий в языке-источнике межтерминологической омонимией [Shawn, 2017, Электронный ресурс; Хухуни, 2021].

Что касается соотношения термина *drone* с двумя другими упомянутыми выше сочетаниями, то здесь ситуация выглядит следующим образом. *Unmanned Aircraft Systems* (UAS) четко определяется как комплекс, включающий в себя дрон как таковой, лиц, осуществляющих наземный

контроль за полетом, и соответствующие системы, связанные с летательным аппаратом. Таким образом, оно может рассматриваться как более широкое понятие, включающее и рассмотренное выше *Unmanned Aerial Vehicle* как видовое по отношению к *drone* [Хухуни, 2021].

Как отмечалось некоторыми авторами [Shawn, 2017, Электронный ресурс], термин *UAV*, с одной стороны, применяется параллельно с *drone*, хотя при таком употреблении ему отдается предпочтение благодаря широкому использованию в СМИ, телевидении, кинофильмах и т.п. В плане краткости он превосходит полное наименование *Unmanned Aircraft Systems*, а с позиций благозвучия – сокращение *UAV*, не говоря уже о сохраняющейся образности, способствующей популярности этого технического устройства. С другой стороны, в профессиональном применении наметилась тенденция разграничивать эти термины по следующему принципу: *UAV* относится к аппаратам, обладающим способностью к автономному полету, тогда как у дрона эта характеристика в качестве обязательной отсутствует. Однако указанная дифференциация кодифицированной пока не является [Хухуни, 2021].

Обратимся к представительному корпусу английского языка *English Web 2020* [English Web, Электронный ресурс]. Мы рассмотрели контексты употребления этих терминов. Далее приводятся несколько наиболее характерных примеров для каждого из токенов и обобщается информация по выборке для каждого из них.

Copter

If the copter goes down unexpectedly, I can review the OSD info and video to help recover it. [53degreesnorth, Электронный ресурс],

Not sure what you mean by this but The Phantom 3 quadracopter with a camera is a drone by Faa definition. I don't care what it's called, just want to bring it so I can get arial pics [Abacoforum. Электронный ресурс],

A specialist aerial filming and photography company with UK-wide coverage using remotely controlled multi-rotor copters [Vimeo, Электронный ресурс],

Most of the parts in the rotor head of the successful ' copter were handmade, carefully assembled by brazing, soldering, and bolting [Airplanesandrockets, Электронный ресурс],

Most users are advised to continue using ArduPirates code until Copter 2 comes out of beta [Ardupilot, Электронный ресурс],

A typical hobbyist quadcopter, the UDI-RC Super UFO RTF Quad Copter with video camera [Informit, Электронный ресурс],

From leaked photos of the much-anticipated DJI Mavic Mini to an up-close view of the new Jupiter Tricopter, a "game changing UAS", the latest edition of David Place's Unmanned Systems News (USN) is a must-read packed with these stories [The-nref , Электронный ресурс],

The ammo and other equipment was unceremoniously dumped out of the back of the copter with all of us helping to load it into the trucks and humvees that mysteriously appeared out of nowhere driven by bearded men in shorts and flip flops [The-nref, Электронный ресурс],

Instead of attacking the enemy medium tank on Day 7, the southern allied artillery should be moved south towards the woods and out of range of the enemy anti-air, preventing its destruction at the hands of both the enemy battle copter and anti-air (attacking the enemy medium tank is not needed as Lash's medium tank won't kill an allied capturing infantry in one shot given the terrain) [Ethz, Электронный ресурс],

Copter – употребляется в случаях, когда существует указание на беспилотный летательный аппарат с соосно расположенными моторами, обычно, квадрокоптер, а также его инженерные производные. Также встречаются контексты, в которые *copter* является сокращением от *helicopter* – вертолёт.

Drone

Luke Skywalker undertakes a mission to lead a drone away from a rebel refueling station but runs into the Force-sensitive human Bendoh [Fandom, Электронный ресурс]

Between 2010 and 2020 the Bureau tracked US drone strikes and other covert actions in Pakistan, Afghanistan, Yemen and Somalia [Thebureauinvestigates, Электронный ресурс].

Drone racing is a popular sport in which professional pilots fly small quadrotors through complex tracks at high speeds. Developing a fully autonomous racing drone is difficult due to challenges that span dynamics modeling, onboard perception, localization and mapping, trajectory generation, and optimal control [Uzh, Электронный ресурс].

Scaramuzza has been working on autonomous drone technology with onboard cameras and without GPS – like the craft used on Mars – since 2009, and his lab is currently collaborating with NASA on future Mars helicopter mission [Swissinfo Электронный ресурс].

Drone Photography and videography is a widespread technique chosen for event coverages, Tourism promotion, real estate advertisement, etc. [Equinoxsdrones, Электронный ресурс].

Ollie asked for a drone for Christmas and after doing some research, I decided on the Parrot Swing [Kottke, Электронный ресурс].

Согласно данным корпуса, *drone* употребляется, в основном, в контекстах военной тематики и обозначает аппарат военного предназначения. Также является общеязыковым термином (см. последний пример выше), и употребляется для обозначения аппаратов развлекательного характера. Согласно историческим свидетельствам, изначально данный термин относился к военным разработкам, в гражданский оборот был введён французским Главным управлением гражданской авиации. На данный момент широко распространён.

UAV (Unmanned Aerial Vehicle)

The aircraft is formally named the Aergility Atlas Cargo UAV, and its advantages over other VTOL designs include simplicity [The-nref, Электронный ресурс],

The proposed design was tested in a series of flights to urban obstacle setup where the UAV successfully provided vital, accurate, sensitive, and on time information to many receptors [Springer, Электронный ресурс],

For the military, LiquidPiston's propulsion can also reduce UAV engine heat signature and minimizing vibration impact on intelligence, surveillance, and reconnaissance equipment," says the company [Dronelife, Электронный ресурс],

His current research interests focused on computer vision, deep learning, trajectories planning, control engineering, intelligent systems, autonomous vehicles, and Unmanned Aerial Vehicles (UAV), and he has a lot of publications in these fields [Ampl, Электронный ресурс],

While UAVs [unmanned aerial vehicles] have long held great promise for military operations, the technology has only recently matured enough to exploit that potential. In recent years, the UAV mission scope has expanded from tactical reconnaissance to include most of the capabilities within the ISR [intelligence, surveillance and reconnaissance] and battle space awareness mission areas. Without the constraint of the nominal 12-hour limitation of a human in the cockpit, UAVs can maintain sensors and precision weapons over an area of interest at great distances for longer periods of time, providing situational awareness to all levels of command [Icsc, Электронный ресурс],

"The interception of the UAVs was carried out prior to them entering Israeli airspace, in coordination with neighboring countries," the military said [Timesofisrael, Электронный ресурс],

Professor of History in the Department of History at the University of Memphis, will present an illustrated lecture showing how he uses digital imaging, 3D modeling, unmanned aerial vehicles (drones), and other emerging technologies

to record ancient inscriptions and reliefs on the columns of the Great Hypostyle Hall in the temple of Amun-Re at Karank in Luxor, Egypt [Memphis, Электронный ресурс].

UAV – аббревиатура, широко применяемая для обозначения летательных аппаратов как военного, так и гражданского предназначения (фотосъемка, видеография и т.д.). Часто аббревиатура сопровождается полным термином, причем в корпусе встретились варианты как *aerial*, так и *armoured vehicles*, хотя первый вариант преобладает.

RPAS (Remotely Piloted Aircraft System)

During its ongoing 222nd Session, the ICAO Council today adopted new and amended Standards and Recommended Practices (SARPs) driving important progress on the international safety and interoperability of remotely piloted aircraft systems (RPAS) [ICAO, Электронный ресурс],

The flights took place under NLR's responsibility at the Netherlands RPAS Test Centre (NRTC) in Marknesse [Nlr, Электронный ресурс],

Infodron is the official media of UNVEX, the largest RPAS professional meeting [Unvex, Электронный ресурс],

The first full scale model of the European medium-altitude long-endurance (MALE) remotely piloted air system (RPAS) was unveiled at the ILA [Aircosmosinternational, Электронный ресурс],

The standardisation and subsequent certification of all RPAS subsystems, including the Remote Pilot Station, is a necessary step to achieve this goal in EASA's certified operations category [Europa, Электронный ресурс],

The safety actions in this area are aimed at mitigating the risks posed by cybersecurity and the flying over zones where an armed conflict exists as well as ensuring safe operations of RPAS by putting in place the regulatory framework [Europa, Электронный ресурс],

Develop a regulatory framework and to enable technologies which currently only allow the operation of RPAS in a segregated environment. 4-D trajectory

information exchange between ATCO and RPAS operator and RPAS air vehicle, and alternative RPAS- specific interoperable surveillance, communications and navigation solutions will be addressed [Sesarju, Электронный ресурс],

Visual Observers provides a CAR reference regarding communication with the RPAS pilot. What shall the pilot and visual observer(s) keep doing throughout the RPAS operation? [Canada, Электронный ресурс].

В данном случае мы привели несколько большее количество контекстов, чтобы показать, что эта аббревиатура является сокращением официально закрепленного термина, используемого Международной организацией гражданской авиации (ИКАО) и европейскими авиационными властями. И, как следует из примеров, именно RPAS входит в стандарт для обозначения соответствующих летательных аппаратов.

UAS (Unmanned Aerial System)

If you see a drone, officially known as an unmanned aircraft system (UAS), operated in an unsafe manner, call local law enforcement immediately. State and local law enforcement agencies are often in the best position to deter, detect, and immediately investigate unauthorized or unsafe UAS operations [Iflyamerica Электронный ресурс],

Overview includes Federal Aviation Regulations (FAR) practical applications, National Airspace (NAS) utilization, certificates of Authorization (COA) application, along with developing a business plan for a profitable, viable UAS company [Mtsu, Электронный ресурс],

Today the University of Maryland (UMD) A. James Clark School of Engineering opens the only university outdoor flight laboratory for testing unmanned aircraft systems (UAS) in the D.C.-Maryland-Virginia region [Umd, Электронный ресурс],

The 100-foot wide, 300-foot long, and 50-foot high facility also serves as a critical nexus between the Clark School of Engineering's College Park labs and the UAS Test Site in Maryland's St. Mary's County [Umd, Электронный ресурс],

The team flew a long-range hybrid-electric unmanned aircraft nearly four miles along the Trans-Alaska Pipeline System (TAPS) as part of the Federal Aviation Administration's (FAA) UAS Integration Pilot Program – and in partnership with Alyeska Pipeline Service Company [API, Электронный ресурс].

На основании выбора в корпусе наиболее типичных контекстов для UAS данная аббревиатура также используется в официальных ситуациях для обозначения ЛА гражданского предназначения, зачастую – в учебных целях.

Таким образом, корпусный анализ ключевых терминов терминосистемы БПЛА в английском языке свидетельствует о следующем их распределении: аббревиатуры, в состав которых входит слово *system* (*RPAS*, *UAS*), относятся к официально-деловому стилю речи, причем первый встречается в документах международных авиационных организаций. В неофициальной речи используются термины *UAV* и *drones*, для обозначения ЛА гражданского и военного предназначения. Термин *copter* применяется в большинстве случаев тогда, когда речь идет о БПЛА, обладающего определенными техническими характеристиками.

На основании данных корпуса English Web 2020 (enTenTen20) нами был построен график частотности токенов за последние двадцать лет, что отражено на Рис. 1.

Как можно видеть, взлет встречаемости токена *drone* приходится на 2013–2014 гг. и далее остается достаточно высоким.

Теперь обратимся к обозначению ключевого объекта рассматриваемой терминосистемы в русском языке.

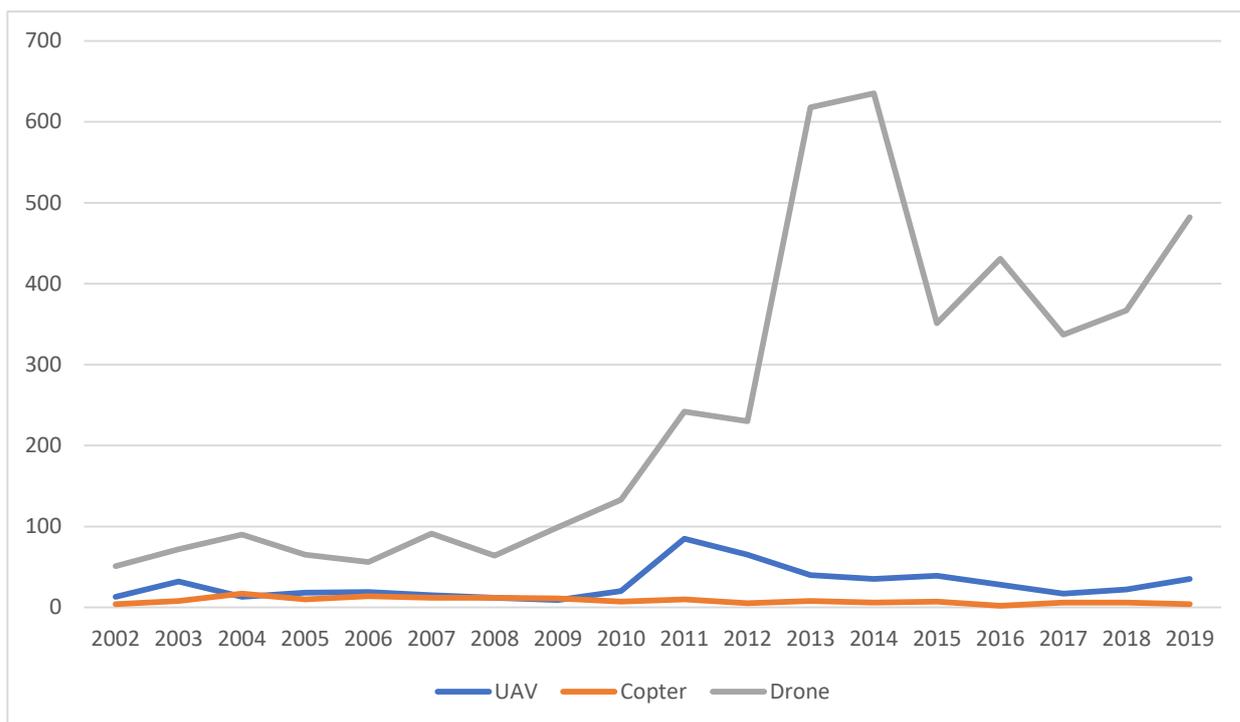


Рисунок 1 – Распределение по годам (частота употребления) в корпусе English Web 2020 с 2002 по 2019 гг.

В связи с бурным развитием беспилотной авиации во всех странах и во всех сферах деятельности как военной, так и гражданской, и в нашей стране появилось много публикаций по беспилотной авиации. Перечислим следующие сайты: br-la.ru [Беспилотные летательные аппараты, Электронный ресурс], portech.ru [ПопМех, Электронный ресурс], topwar.ru [Военное обозрение, Электронный ресурс], официальный сайт ПАО «Туполев» [Туполев, Публичное акционерное общество, Электронный ресурс] и многие другие. Проблематика нашей диссертационной работы связана с народно-хозяйственной сферой, поэтому мы сочли возможным обратиться к Национальному корпусу русского языка (НКРЯ) [Национальный корпус русского языка, Электронный ресурс] с целью выявления особенностей употребления ключевых обозначений беспилотных летательных аппаратов в русскоязычном дискурсе.

При обращении к основному подкорпусу НКРЯ нами было обнаружено только вхождение токена *дрон*, причем в большинстве случаев как мужское имя. Поиск дал положительные результаты в Газетном подкорпусе НКРЯ. Расположим их по убыванию встречаемости (дата обращения: январь 2022):

- беспилотник – 1125 документов, 1591 вхождение,
- БПЛА – 636 документов, 1216 вхождений,
- дрон – 478 документов, 638 вхождений,
- коптер – 34 документа, 45 вхождений,
- беспилотное воздушное судно – 3 документа, 3 вхождения,
- беспилотная авиационная система – 2 документа, 2 вхождения.

На Рис.2 представлена статистика употребления данных терминов за последние двадцать лет.

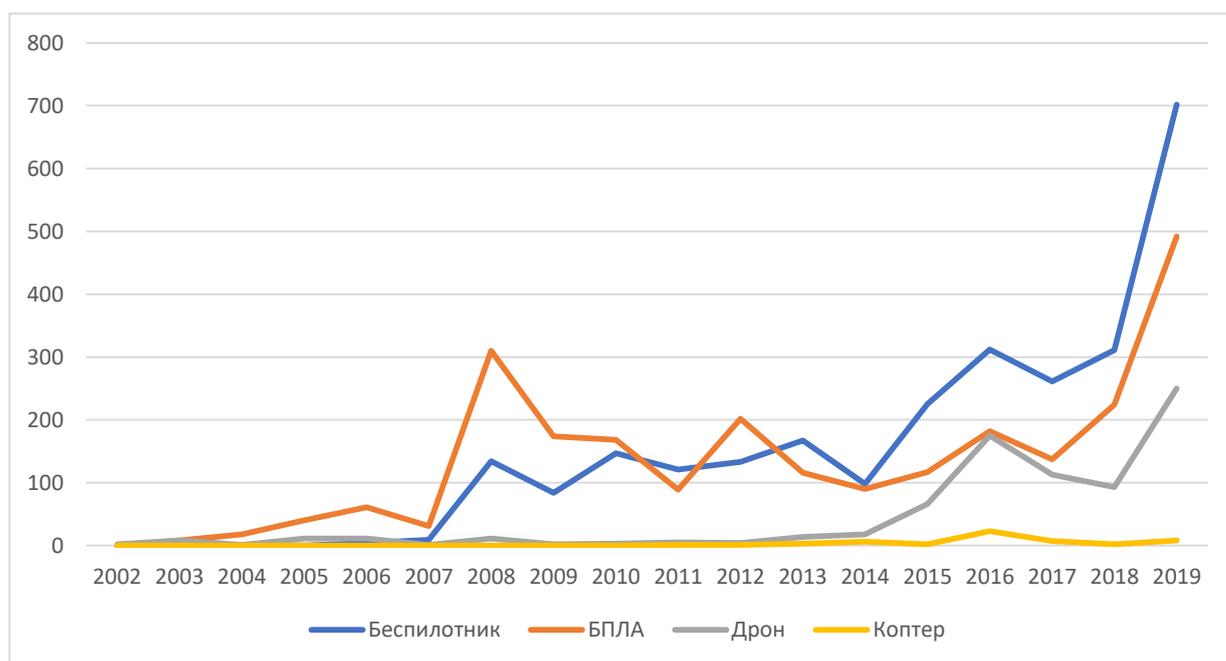


Рисунок 2 – Распределение по годам (частота употребления) в газетном корпусе НКРЯ с 2002 по 2019 гг.

При незначительных отличиях эти термины начинают активно употребляться в русском языке, начиная с 2007 г., причем в 2014–2015 гг. (ср.

с данным по корпусу английского языка) идет резкое увеличение частотности, что обусловлено ростом использования данных аппаратов не только в военных целях, но и в геодезии, кадастре, учебной и развлекательных областях и т.п.

Посмотрим на контексты употребления этих терминов. Мы приводим несколько наиболее характерных примеров для каждого из токенов [Национальный корпус русского языка, Электронный ресурс], далее обобщаем информацию по выборке для каждого из них.

Коптер

Amazon Prime Air будет использовать шестивинтовой коптер, способный менять угол наклона винта, что добавляет ему устойчивости [Вести. net: данные всех пользователей Joom продаются в сети. Электронный ресурс];

А журналисты искали дом, пускали над ним коптер с камерой, тот летал над плоской крышей – и зачем? [Мути среди мути. Как Гольяново познало себя благодаря итальянской красавице, Электронный ресурс];

Коптер напугал кота во время съемок в Костроме, сообщает телеканал «360», который использовал дрон для видеозаписи [Тележурналисты напугали кота коптером, Электронный ресурс];

При этом менялись режимы полета – автопилот и управляемый, коптер менял высоту и передавал на землю изображения и видео [Российский беспилотник установил мировой рекорд по длительности полета, Электронный ресурс];

Среди них компании «Коптер Экспресс Технологии», «Пимпей» и «Преград» МСП Банк. [Корпорация МСП и фонд «Сколково» поддержат авиационные предприятия, Электронный ресурс].

Анализ контекстов для токена «коптер» позволяет сделать вывод, что этот аппарат используется для видеосъемки, доставки легких грузов, как название соответствующей фирмы – «Коптер Экспресс». Иногда встречается

в контекстах с военной тематикой. В специальных текстах употребляется в основном при описании технического задания на разработку, в составе сложных слов: *би-/три-/квардро-/окто-/мультикоптер*, что указывает на инженерные параметры аппарата. В целом вышел из употребления в профессиональном языке.

Дрон

Министерство обороны показало новый ударный дрон «Иноходец» [Минобороны впервые показало новый ударный дрон «Иноходец», Электронный ресурс];

Новейший ударный дрон «Охотник» застрахуют на более чем миллиард рублей [Новейший ударный дрон «Охотник» застрахуют на более чем миллиард рублей, Электронный ресурс];

Дрон также оснащен бортовыми системами обнаружения, наведения и прицеливания [В России запатентован «летающий Калашников», Электронный ресурс];

Самый большой в мире дрон займется запуском спутников [Самый большой в мире дрон займется запуском спутников, Электронный ресурс];

Дрон будет искать смытых в море детей в Сочи [Дрон будет искать смытых в море детей в Сочи, Электронный ресурс];

В австралийском штате Новый Южный Уэльс мужчина запустил над водой дрон, заметил акулу и спас серфера от ее нападения [Мужчины увидели с высоты акулу и спас жизнь серфера, Электронный ресурс];

В Иркутской области дрон снял с видео последствия катастрофического наводнения [Уровень воды в реке Чуна в Иркутской области начал снижаться, Электронный ресурс];

Дрон доставит груз из города в село Тарбагатай Тарбагатайского района Бурятии [«Почта» России вспомнила про обещание двухлетней давности, Электронный ресурс];

В Лужниках определили сильнейших пилотов по дрон-рейсингу
[В Лужниках определили сильнейших пилотов по дрон-рейсингу, Электронный ресурс].

Таким образом, токен «дрон» встречается практически в равных пропорциях в текстах гражданской и военной тематики. В первых делается акцент на следующие функции летательного аппарата – поисковую, спасательную, доставку грузов, полицейскую, а также развлекательную (дрон-рейсинг). В контекстах военной тематики часто дополняется соответствующими определениями: *боевой, ударный, разведывательный*.

Беспилотник

Новейший российский разведывательно-ударный беспилотник «Иноходец» появился в календаре Министерства обороны на 2021 год
[Минобороны впервые показало новый ударный дрон «Иноходец», Электронный ресурс];

Во время одного из покушений использовался беспилотник с прикрепленной к нему взрывчаткой [Мадуро заявил, что на него готовилось покушение, Электронный ресурс];

Беспилотник ВВС США провел разведку у границ России на Черном море [Беспилотник ВВС США провел разведку у границ России на Черном море, Электронный ресурс];

В ближайшее время к поискам подключится беспилотник от Восточного военного округа [Глава Бурятии взял на контроль поиски пропавшего АН-2, Электронный ресурс].

Токен «беспилотник» встречается, преимущественно, в текстах на военную тематику, дополняется следующими определениями: *ударный, шпионский, стратегический, разведывательный, межконтинентальный*. Реже встречается в текстах гражданской сферы, где аппарат выполняет функции съемки, поиска, доставки грузов.

БПЛА

С утра на юге и севере проходили тяжелые и упорные бои с применением артиллерии, БПЛА и авиации [Ереван заявил о тяжелых боях на юге Карабаха, Электронный ресурс];

Военные США провели в Тихом океане испытания лазерного оружия для уничтожения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) [США испытали лазерное оружие против беспилотников, Электронный ресурс];

Боевики использовали ударные беспилотные летательные аппараты (БПЛА) против сирийской армии [Боевики сбросили бомбы с беспилотников на военных Сирии, Электронный ресурс];

Полиция других стран уже использует БПЛА: так, во Франции их применяют для контроля за дорожным движением с 2017 года [Лондонская полиция начала использовать беспилотники, Электронный ресурс];

В Москве появятся специальные зоны для тестирования летающих беспилотников (БПЛА) [В Москве дроны станут доставлять грузы, Электронный ресурс].

Итак, токен «БПЛА» встречается в большинстве текстов военной тематики, зачастую повторяя полное обозначение аппарата – «беспилотный летательный аппарат».

Таким образом, в Национальном корпусе русского языка, его газетном подкорпусе, наибольшую частоту имеет токен «беспилотник», встречающийся преимущественно в СМИ, освещающих события в военной сфере. Лексема «дрон» обозначает аппараты как военного, так и гражданского предназначения, что, как нам представляется, свидетельствует о пока неустоявшейся терминологии как в языковом сознании носителей русского языка, так и в данной технической области.

Говоря о системе обозначения беспилотных летательных аппаратов, применяемых в российской практике, необходимо упомянуть и созданный Федеральным государственным бюджетным учреждением «Национальный исследовательский центр “Институт имени Н.Е. Жуковского”» (ФГБУ «НИЦ

“Институт имени Н.Е. Жуковского”) и Федеральным государственным унитарным предприятием “Научно-исследовательский институт стандартизации и унификации” (ФГУП «НИИСУ») ГОСТ Р 57258-2016 «Системы беспилотные авиационные. Термины и определения» [ГОСТ Р 57258-201, Электронный ресурс]. В стандарт были введены и англоязычные эквиваленты соответствующих терминов.

Согласно указанному стандарту, при обозначении беспилотных летательных аппаратов могут применяться следующие сокращения:

БАС – беспилотная авиационная система (unmanned aircraft system – UAS);

БВС – беспилотное воздушное судно (unmanned aircraft – UA);

БЛА – беспилотный летательный аппарат (unmanned aircraft – UA);

ВС – воздушное судно;

ДПАС – дистанционно-пилотируемая авиационная система (remotely piloted aircraft system – RPAS);

ДПВС – дистанционно-пилотируемое воздушное судно (remotely-piloted aircraft – RPA);

УВД – управление воздушным движением.

В качестве основного понятия стандарт фиксирует именно «беспилотное воздушное судно», определяемое следующим образом: «Воздушное судно, управляемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого ВС, или выполняющее автономный полет по заданному предварительно маршруту» [ГОСТ Р 57258-201, Электронный ресурс]. В примечании уточняется: «Наряду с термином “беспилотное воздушное судно” также используется термин “беспилотный летательный аппарат”» [ГОСТ Р 57258-201, Электронный ресурс].

ГОСТ Р 57258-2016 фиксирует и некоторые другие термины, встречающиеся в наших источниках: *дистанционно пилотируемая авиационная система (remotely-piloted aircraft system)*: «комплекс конфигурируемых элементов, включающий дистанционно пилотируемое

воздушное судно, связанную с ним станцию (станции) внешнего пилота, осуществляющего непрерывный мониторинг параметров полета по каналу управления и передачи данных, а также бортовое оборудование полезной нагрузки, которые осуществляют совместное функционирование в ходе выполнения полета» [ГОСТ Р 57258-201, Электронный ресурс], давая примечание: «наряду с термином "дистанционно пилотируемая авиационная система" используется также термин "авиационная система с дистанционно пилотируемым воздушным судном (дистанционно пилотируемыми воздушными судами)»; «*мультикоптер (multicopter)*: Летательный аппарат с произвольным числом несущих винтов» (давая в качестве варианта сочетание «многороторный вертолет»; «*квадрокоптер (quadrocopter / quadrotor)*: Беспилотное воздушное судно с четырьмя несущими винтами, вращающимися попарно в противоположных друг другу направлениях» и др. [ГОСТ Р 57258-201, Электронный ресурс].

При сравнении стандарта с теми обозначениями, о которых шла речь выше, следует отметить следующее. Во-первых, из двух сокращений БЛА / БПЛА стандарт отдает безусловное предпочтение первому, не приводя второго даже в качестве варианта (что допускается в других случаях), выводя его, таким образом из сферы «официального» члена рассматриваемой терминосистемы, хотя, по нашим наблюдениям, он встречается не реже, чем одобренный БЛА. Во-вторых, в стандарт вообще не включена лексема «дрон», несмотря на ее распространенность и достаточную известность (см. выше). В связи с этим возникает вопрос, можно ли, говоря о *русском* терминологическом аппарате, относящемся к сфере беспилотных летательных аппаратов, квалифицировать *дрон* как *термин* в собственном смысле, или же его надлежит рассматривать в качестве неофициального наименования, соотносящегося с профессиональной лексикой. Приведенные примеры подтверждают положение о том, что формирование

терминосистемы БПЛА в русском языке пока не может считаться завершенным и требует дальнейшей работы.

1.6. Английский язык как основной донор терминосистемы БПЛА

Беспилотные летательные аппараты развились на основе пилотируемых самолетов и вертолетов и во многом заимствовали их терминологию. При этом мы не можем утверждать, что авиационная терминология создавалась преимущественно на английском языке. Как было показано в п.1.2, большой вклад в развитие самолетостроения внесли немецкие и советские ученые и конструкторы.

Однако в данной работе нас интересует терминология дронов, а дроны – это феномен, главным образом, XXI в. Развитие дронов протекало параллельно с формирующимися приблизительно в тот же период областями: робототехникой, искусственным интеллектом, современными системами коммуникации, и др. Как показано в ряде работ [Иванова, 2019], терминология искусственного интеллекта полностью англоязычная, то же относится и к робототехнике.

Немаловажным обстоятельством является то, что последние 20–30 лет мы живём в глобализирующемся мире, человечество становится всемирным информационным сообществом, которое в целях доступа к соответствующим ресурсам вынуждено принимать и использовать информацию, поступающую на английском языке, который стал *lingua franca* для тех наук и отраслей деятельности, которые развиваются в XXI в. Ученые, независимо от своей национальности, от своего родного языка, стремятся публиковать статьи на английском языке. Тем самым, и соответствующая терминология создается на английском.

Мы обратились к базе данных Scopus, в которой индексируются все имеющие хоть сколько-нибудь значимый рейтинг журналы, книжные серии,

материалы конференций и отраслевые издания. Поиск по теме Aerospace Engineering выдал выборку из 194 изданий. Из них лишь один журнал выходит на русском языке. Все остальные – на английском. При этом 14 журналов имеют две версии: на английском и на китайском языках (см. Рис.3).

Это обстоятельство дает нам все основания считать, что английский язык является основным донором терминосистемы беспилотников.

Источники

Отрасль знаний

Тема: Aerospace Engineering x

Улучшенный CiteScore

Ранее мы обновили методику расчета рейтинга CiteScore, чтобы сделать показатель оценки влияния исследования более надежным, стабильным и полным. Обновленная методика будет применяться для расчета рейтинга CiteScore, а также будет задним числом применена ко всем предыдущим годам, для которых вычислялся CiteScore (т.е. 2018, 2017, 2016...). Старые значения CiteScore удалены и больше не доступны.

[Посмотреть методику CiteScore.](#)

Фильтровать уточненный список

Варианты отображения

Отображать только журналы с открытым доступом

Кол-во за 4-летний период

Минимум не выбран

Минимум цитирований

Минимум документов

Максимальный квартиль рейтинга CiteScore

Показывать только названия, относящиеся к верхним 10 процентам

Результатов: 194

Все

Посмотреть параметры за год: 2019

	Название источника ↓	CiteScore ↓	Наивысший процентиль ↓	Цитирования 2016-19 ↓	Документы 2016-19 ↓	% цитирования ↓
<input type="checkbox"/> 1	Progress in Aerospace Sciences	15.2	99% 1/127 Aerospace Engineering	2 040	134	85
<input type="checkbox"/> 2	IEEE Transactions on Vehicular Technology	10.9	98% 2/127 Aerospace Engineering	42 932	3 936	83
<input type="checkbox"/> 3	Mechanical Systems and Signal Processing	10.6	98%	26 039	2 448	85

Рисунок 3 – Индексируемые базой данных Scopus журналы, книжные серии, материалы конференций и отраслевые издания по теме Aerospace Engineering

Выводы по главе 1

Научно-технический прогресс, являвшийся одной из наиболее важных характеристик XX в. и продолжающийся и в наши дни, результатом которого стало появление и бурный рост ряда новых областей человеческой деятельности (автомобилестроение, информационные технологии, авиастроение, атомостроение, генная инженерия, кибернетика и многое другое), резко повысил потребность в их лингвистическом обеспечении. Итогом этого стало формирование и развитие терминологии как особой области языкознания, тесно связанной с рядом других дисциплин: логикой, гносеологией, науковедением, семиотикой, историей науки и техники и др.

Зарождение терминоведения относится к 30-м гг. XX в. (работы О. Вюстера, Д.С. Лотте, Е.К. Дрезена и др.) и продолжается в течение всех последующих десятилетий, что привело к появлению в нем ряда направлений (лингвистического, философско-гносеологического, когнитивного и др.). Нами были рассмотрены труды С.В. Гринева-Гриневиича, Б.Н. Головина, В.П. Даниленко, В.М. Лейчика, Ю.Н. Марчука, Э.А. Сорокиной, А.В. Суперанской, заложивших основы отечественного терминоведения, а также работы современных специалистов в рассматриваемой области лингвистики (Н.В. Васильевой, Л.А. Манерко, В.Ф. Новодрановой и др.).

Несмотря на почти столетнюю историю, многие фундаментальные положения и принципы терминоведения остаются дискуссионными. Это относится и к самому пониманию термина, по-разному формулируемому в тех или иных терминоведческих трудах, поскольку, с одной стороны, предлагавшиеся определения опирались на различные признаки данного понятия, а с другой – попытки соединить их в одной дефиниции не могли привести к удовлетворительному результату. Кроме того, нет единой точки зрения относительно того, является ли термин каким-то особым словом в системе языка или же это обычное слово в особой функции. Большинство

представителей лингвистического терминоведения, вслед за Г.О. Винокуром и А.А. Реформатским, склоняются ко второму пониманию. При этом отмечается, что для выполнения своей функции термин должен обладать рядом характеристик (специфичность употребления, содержательная точность, дефинированность, независимость от контекста и однозначность, стилистическая нейтральность, воспроизводимость в речи, номинативность). Особо отмечается необходимость наличия у термина непротиворечивой семантики, желательность наличия у него полноточности, краткости, деривационной способности, мотивированности, соответствия нормам языка и др. Однако, хотя большинство названных признаков рассматриваются как существенные характеристики «идеального» термина, в реальности далеко не все термины обладают их совокупностью.

При необходимости дать наиболее общее определение данного термина в качестве основного признака указывают обычно его соотнесенность с той или иной специальной отраслью знания или деятельности (наука, техника, культура и др.). Подобное толкование, имеющее наиболее широкий характер, обычно применяется в учебной и справочной литературе, что представляется целесообразным, хотя не снимает вопроса о более точных характеристиках присущих ему свойств и особенностей.

Традиционно термин рассматривается как член той или иной системы, что поднимает вопрос о соотношении таких понятий, как «терминология», «терминосистема» и «терминополе», поскольку в научной литературе между ними не всегда проводится четкая дифференциация. В значительной степени это обусловлено причинами объективного характера, вызванными пересечением объемов каждого из них. Обобщая их трактовку в специальных работах, можно отметить, что наиболее дискуссионным представляется разграничение между понятиями «терминология» / «терминосистема». Чаще всего предлагается разграничение по таким дифференциальным признакам, как «естественный» / «сознательный», когда первое соотносится с

совокупностью единиц, сложившихся в той или иной сфере естественным путем, а второе – результат сознательной работы по упорядочению входящих в соответствующую терминологию единиц. Однако эта оппозиция соблюдается не всегда, потому что провести четкую грань между «естественностью» и «сознательностью» в том или ином конкретном случае удается не всегда. Более глубокой представляется трактовка оппозиции как противопоставления между онтологическим и гносеологическим аспектами, хотя она в какой-то степени означает отход от собственно лингвистического подхода к философско-когнитивному. Что касается понятия «терминополе», то его обычно понимают как структуру, охватывающую те или иные сферы профессиональной деятельности – что близко к той наиболее широко представленной дефиниции термина, о которой упоминалось выше.

Анализ такой структуры, относящейся к сфере беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), позволяет выявить следующие моменты:

– достаточно четко БПЛА подразделяются на военные и гражданские, что в определенной степени отражается и на преобладании по отношению к ним тех или иных обозначений.

– применительно к источникам относящейся к БПЛА терминосистемы необходимо учитывать как наличие в ней базовых (31% терминов из физики, математики в нашем корпусе) и привлеченных терминов (почти 27% из робототехники, программирования, инжиниринга), так и время ее формирования, обусловившее англоязычное происхождение у большинства из ее членов, хотя во многих случаях восходящего – как и в более традиционных терминосистемах – к античным и романским элементам.

Наличие базовых и привлеченных терминов наряду с собственными подтверждает теоретические положения работ ученых, на которые мы опирались в нашем исследовании [Гринев-Гриневич, 2008], [Лейчик, 2009] и др. Анализ происхождения терминов-эпонимов в нашей выборке свидетельствует об их принадлежности к базовой терминологии, а именно

терминологии физики, математики – наук, являющихся теоретической основой для различных разделов техники, к которым принадлежат и БПЛА.

Наиболее известный среди непрофессионалов термин *дрон (drone)* не вполне соответствует требованию однозначности, поскольку применяется как для обозначения небольшого летательного аппарата, например, для видеосъемки, так и оружия, используемого на поле боя. Нами были рассмотрены отношения между такими терминами, как *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*, *Unmanned Aircraft Systems (UAS)*, *Remotely Piloted Aircraft (RPA)*, что привело нас к следующему выводу. На материале английского языка более логично построить следующую иерархию: обозначения *drone* и *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)* – т.е. «дрон» и «беспилотный летательный аппарат» (БПЛА) – понимаются как родовое и видовое понятия, исходя из принципа: “basically every UAV is a drone...but not every drone is a UAV” [Shawn, 2017]. Термин «дрон» может покрывать и другие типы подобных устройств, например, подводные, т.е. обладать полисемией или межтерминологической омонимией, то есть не выполняются требования к терминам, сформулированные в научной литературе.

Для определения особенностей функционирования ключевых терминов данной терминосистемы в английском и русском языках был проведен анализ их вхождений в два корпуса: English Web 2020 (enTenTen20) [English Web 2020, Электронный ресурс] и Национальный корпус русского языка [Национальный корпус русского языка, Электронный ресурс], газетный подкорпус, выявлена динамика появления терминов в языке. Количественные результаты позволяют ранжировать частотность лексем следующим образом: «беспилотник», «БПЛА», «дрон», «коптер», «беспилотное воздушное судно», «беспилотная авиационная система». Качественный анализ контекстов употребления терминов «беспилотник» и «дрон» показывает, что за первым преимущественно закреплено значение, относящееся к военной сфере, тогда как второй обозначает аппараты как военного, так и гражданского

предназначения. В корпусе English Web 2020 прослеживается следующая дистрибуция терминов: *RPAS*, *UAS* применяются в официальных документах международного и национального уровней, *drone* и *UAV* – для обозначения аппаратов как военного, так и гражданского назначения в различных контекстах.

Таким образом, можно констатировать, что и в языке-доноре (каковым применительно к рассматриваемой терминологии является английский), и в языке-реципиенте (русском) говорить о полностью устоявшейся терминологии беспилотных летательных аппаратов пока не приходится, что подтверждается и проведенным нами анализом ГОСТ Р 57258-2016 «Системы беспилотные авиационные. Термины и определения» [ГОСТ Р 57258-2016, Электронный ресурс] и свидетельствует об актуальности нашего исследования.

Глава 2. Универсальные и специфические черты национальных терминологий беспилотных летательных аппаратов

2.1. Способы терминообразования в английской терминологии беспилотных летательных аппаратов

Материалом нашего исследования послужили статьи, инструкции, технические описания по тематике БПЛА, общим объемом 50 источников, ориентированных на профессиональную аудиторию, откуда методом сплошной выборки были отобраны 1058 терминов: 62 термина-слова (5,9% выборки) и 996 терминологических словосочетания (94,1% от выборки).

Классификация играет важную роль в изучении терминов, так как именно она помогает раскрывать и выявлять их логико-понятийную структуру [Новодранова, 2003, с. 47]. В настоящее время существуют различные классификации терминов, для нашего исследования мы выбрали две из них: классификацию С.В. Гринева-Гриневица [Гринева-Гриневиц, 2008] с позиции структурных характеристик и классификацию В.М. Лейчика [Лейчик, 2009], основанную на распределении понятий, обозначаемых терминами.

Рассматривая структуру терминов, С.В. Гринева-Гриневиц в своих работах классифицирует их по двум группам: слова и словосочетания, соответственно проводится классификация с позиций морфологии и синтаксиса. В современных исследованиях в отдельную довольно многочисленную группу выделяют термины-аббревиатуры [Максимова, 2019], [Ущико, 2020] и др. Ниже мы рассмотрим каждый из трех типов более детально. Часто в работах последних лет обращают внимание на термины-эпонимы (с позиций подхода Е.М. Какзановой [Какзанова, 2007], но наш

корпус не дает достаточно материала для выявления эпонимических терминов.

2.1.1. Морфологический способ образования терминов БПЛА

С.В. Гринёв-Гриневиц рассматривает 6 морфологических способов образования терминов – суффиксальный, префиксальный, префиксально-суффиксальный, фонетико-морфологический, а также образование терминов путём усечения и конверсии [Гринёв-Гриневиц, 2008, с. 135]. В результате анализа материала исследования установлено, что морфологическим способом было образовано 54 терминологические единицы, что составляет 5,1% от общего количества терминов и 87,1% от терминов-слов.

А). Префиксальный способ образования терминов БПЛА

Анализ языкового материала позволил выделить следующие приставочные терминоэлементы греческого и латинского происхождения (префиксоиды), то есть относящиеся к интернациональной лексике: *pseudo-*, *gyro-*, *quasi-*, *multi-*, *auto-*, *quadro-*, *tri-*, *inter-*, *re-*, *micro-*. Например: *pseudorange* – псевдодалность, *multirotor* – многовинтовой, *quadro rotor* – квадрокоптер, *autopilot* – автопилот.

Б). Суффиксальный способ образования терминов БПЛА

В выборке представлены следующие суффиксы:

-tion (*-ion*, *-ation*, *-sion*), *-ity*, *er* (*-or*), *-ence* (*-ance*), *-tude*, *-ing*, *-y*, *-ness*.

Суффиксы *-ion* / *-tion* / *-ation* / *-sion* / *-xion* – это продуктивные суффиксы латинского происхождения. В выборке встретились 8 слов, образованных с помощью этого суффикса:

linearization – линеаризация (от глагола *linearize* преобразовать к линейному виду), *acceleration* – ускорение (*accelerate* – ускорять), *deviation* – отклонение (*deviate* – отклонять), *multiplication* – умножение (*multiply* – умножать);

calibration – калибровка (*calibrate* – калибровать), *implementation* – реализация (*implement* – реализовывать), *transformation* – преобразование (*transform* – преобразовывать), *localization* – локализация (*local* – местный).

Суффикс *-er (-or)* образует отглагольные существительные, обозначающие или устройство, производящее действие, обозначаемое глаголом, от которого оно образовано, или лицо, выполняющее это действие.

В выборке встретилось 3 термина, образованных с помощью этого суффикса:

elevator – руль высоты; *transmitter* – передатчик, *controller* – блок управления.

Суффикс *-ity (-ety, -iety)* служит для образования абстрактных существительных со значением состояния, качества, условия. В выборке встретилось 4 термина с этим суффиксом:

directionality – направленность, *generality* – обобщённость, *density* – плотность, *modularity* – модульное агрегатирование.

Суффикс *-ence (-ance)* латинского происхождения и считается непродуктивным в английском языке. С его помощью образуются существительные, обозначающие действие, состояние или качество. В выборке встретилось 5 терминов с этим суффиксом:

divergence – колебательная неустойчивость; *resistance* – сопротивление, *inductance* – индуктивность, *interference* – радиопомеха, *surveillance* – обзор воздушного пространства.

Суффикс *-tude* (латинского происхождения). В выборке встретились 2 существительных с этим суффиксом:

magnitude – величина, масштаб, *altitude* – высота, которые относятся к базовым техническим терминам.

Суффикс *-ness* встретился в исследуемых терминах лишь один раз. Этот элемент словообразования позволяет формировать существительные со значением «состояние, качество»:

robustness – характеристика оценки устойчивости.

Суффикс *-y* встречается в выборке один раз. С его помощью образуются собирательные и абстрактные существительные, а также прилагательные, выражающие наличие качества или признака, характерного для того, что выражено в основе:

odometry – одометрия.

Суффиксы *-ian* (*-an*, *-n*) образуют слова, которые имеют отношение к направлению в науке. В выборке он встретился только в составе терминов-эпонимов:

Jacobian, Laplacian, Gaussian – по обозначениям явлений, названных по имени соответствующих ученых – Якоби, Лапласа, Гаусса. Например:

Laplacian matrix spectrum – спектр матрицы Лапласа.

В). *Префиксально-суффиксальный способ образования терминов БПЛА*

В нашей выборке встретились 3 слова:

reprojection – репроекция. *interconnectivity* – взаимосвязанность систем, *trilateration* – трилатерация.

Г). *Усечение*

Под усечением понимается способ образования производных слов (существительных) путём усечения производящей основы по аббревиатурному принципу, то есть вне границ морфем. Среди исследуемых терминов нашлось одно слово, образованное этим способом:

gyro – гироскоп, которое является усечением от *gyroscope*.

Данный способ словообразования довольно часто встречается в английском языке.

Д). *Сложение основ*

В нашем корпусе встретилось 35 терминов, образованных при помощи осново- и словосложения (3,3% от всех терминов). Встретившиеся в выборке сложные слова пишутся или через дефис, или слитно (*photo-transistor* – *фототранзистор*). Например: *magnetometer* – магнетометр (прибор для измерения напряженности, направления и градиента магнитного поля),

bandwidth – пропускная способность, *feedforward* – прямое управление, *beamforming* – формирование луча, *cross-axis* – поперечная ось, *wavelength* – длина волны, *photo-transistor* – фототранзистор, *timestamp* – временная отметка, *timestamping* – присвоение метки времени, *egomition* – 3D-движение камеры в окружающей среде, *close-loop* – замкнутый контур.

Особо остановимся на ключевом термине данной терминосистемы – *quadrotor* – квадрокоптер. В данном случае представлен один из продуктивных способов словообразования в современном английском языке – телескопическое словообразование / блендинг / контаминация: *quadro+rotor* – *quadrotor*. Также здесь мы можем квалифицировать данный случай как *метатезу*.

Итак, по материалам нашей выборки способ суффиксального образования обладает наибольшей продуктивностью среди морфологических способов. Он включает 27 терминов (56,3% от слов, образованных морфологическим способом). С точки зрения продуктивности, здесь выделяются суффиксы *-tion* (*-ation*, *-sion*), *-er* (*-or*), *-ity* и *-ence* (*-ance*), что коррелирует с продуктивностью данных суффиксов в английском языке в целом. На рис. 4 представлены морфологические способы терминообразования в английской терминологии БПЛА в процентном соотношении.

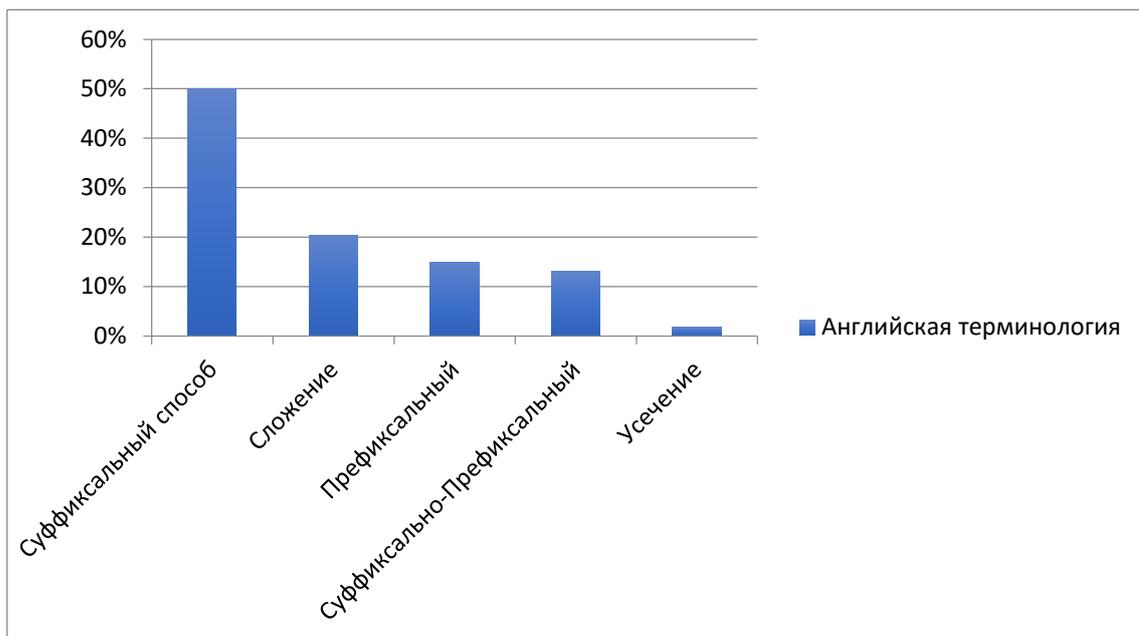


Рисунок 4 – Английская терминология: морфологический способ

Морфологическим способом образованы 5,1 % от всех терминов выборки, из них – суффиксальным способом – 50,0% (2,6% от всей выборки), основосложением – 20,4% (1% от всей выборки), префиксальным – 14,8% (0,8% от всей выборки), усечением – 1,8%.

2.1.2. Синтаксический способ образования терминов БПЛА

Синтаксический способ терминообразования является наиболее продуктивным средством пополнения любой терминологической системы. Терминологические словосочетания – это семантически целостные сочетания, образованные соединением двух, трёх или более элементов.

При характеристике терминологических словосочетаний принято описывать их структурные модели, учитывая принадлежность каждого компонента такого словосочетания к соответствующей части речи.

Определяя количество компонентов в терминологическом словосочетании, мы исходили из того, что сложные слова, пишущиеся через дефис (композицы), являются одним единым компонентом. Так, терминологическое образование, *vision-aided inertial navigation system* (инерциальная навигационная система с применением средств визуализации) является четырехкомпонентным словосочетанием, *object-space collinearity error* (ошибка коллинеарности объектного пространства) является трехкомпонентным словосочетанием, *block-row element* (элемент блочной строки) является двухкомпонентным словосочетанием.

Помимо слов и композицы (т.е. сложных слов), отдельными компонентами терминологических словосочетаний мы считали аббревиатуры: *RC Aircraft* (радиоуправляемая воздушная техника) и эпонимические термины: *Bernoulli random variable* (распределение случайных величин Бернулли).

В ходе анализа также встретились термины-символослова, включающие в себя буквенный или числовой символ и слово: *6-DOF transformation* (шестистепенная трансформация), *3-point estimation method* (метод трехточечной оценки).

Именно эти типы компонентов полилексемных образований мы учитывали при определении количества компонентов в составе многословных терминов.

Объектом анализа послужили 996 английских двух-, трёх-, и четырёхкомпонентных терминов. Наибольшее количество словосочетаний (628) оказались двухкомпонентными, следующими по количеству (341) были трёхкомпонентные термины, четырёхкомпонентные образования встретились 27 раз.

Таким образом, в исследуемом корпусе английских терминов БПЛА распределение их по количеству компонентов в процентном отношении можно представить следующим образом (Рис.5):

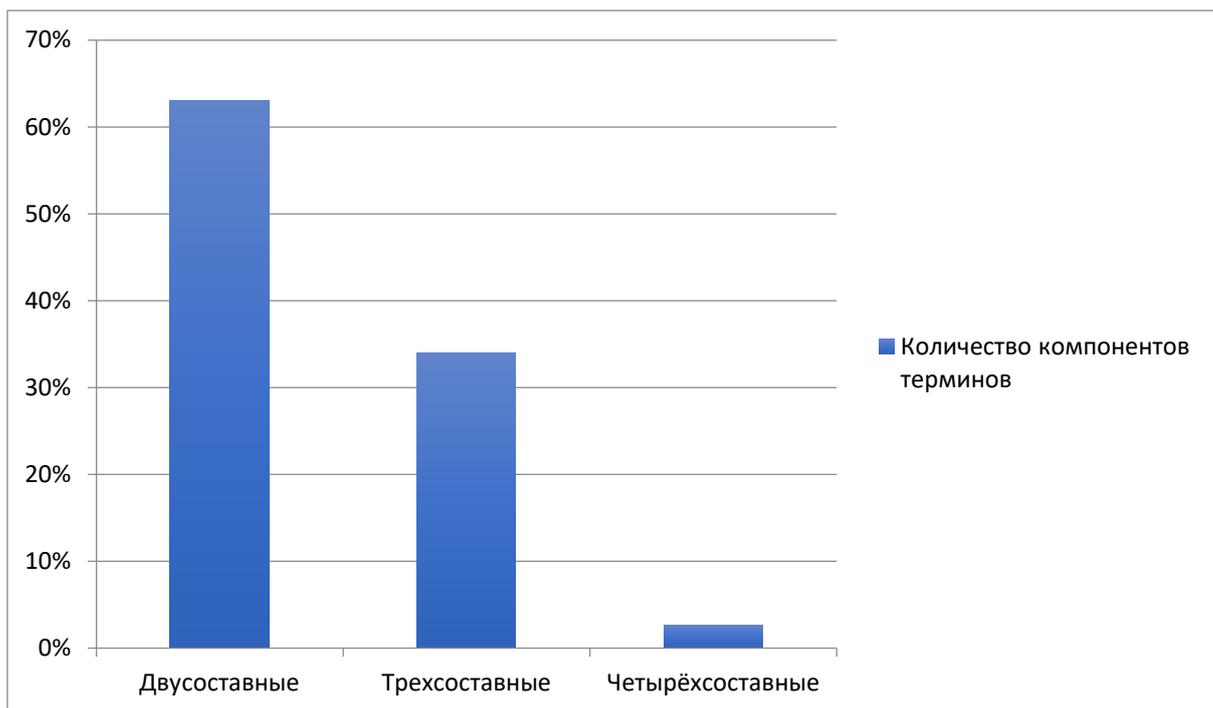


Рисунок 5 – Компонентный состав терминов-словосочетаний в английском языке

Двусоставные – 63,0 %, трехсоставные – 34,2 %, четырехсоставные – 2,7 %.

Данные, отображенные на Рис. 5, сходны с результатами, полученными другими исследователями: в терминосистеме преобладают двухсловные сочетания, почти в два раза меньше трехсоставных терминов, количество четырехсоставных терминов существенно меньше, что можно объяснить тем, что они неудобны для применения и встречаются реже, несмотря на эксплицитный характер их ономаσιологической структуры.

Анализ английских многокомпонентных терминов позволил выделить среди них наиболее продуктивные структурные модели, для представления которых обычно используются следующие сокращения: N – существительное; A – прилагательное; Adv – наречие; Ving – причастие I; Ved – причастие II, Abbr – аббревиатура.

Всего при образовании двухкомпонентных терминов (63% от общего числа многокомпонентных терминов), в выборке встречаются 10 структурных моделей. Приведём несколько примеров для каждой из моделей:

N + N: *machine vision* – компьютерная видеосистема, *orientation tracker* – датчик отслеживания ориентации, *airframe modification* – модификация конструкции летательного аппарата;

A + N: *infrared radar* – локатор инфракрасного диапазона, *spatial proximity* – пространственная близость, *positional accuracy* – точность координатного перемещения;

Epon + N: *Kalman filter* – фильтр Калмана, *Lie derivative* – производная Ли, *Nyquist frequency* – частота Найквиста. Здесь следует обратить внимание на то, что данная модель встречается в двух разновидностях: а) фамилия ученого + N и б). прилагательное, образованное от фамилии ученого + N. На вариант б) можно привести следующие примеры: *Gaussian process* – гауссовские процессы, *Jacobians matrix* – матрица Якоби;

Ving + N: *matching technique* – метод согласования, *tuning parameter* – регулировочный параметр, *deadreckoning navigation* – навигация методом счисления пути;

N + Ving: *trajectory tracking* – отслеживание траектории, *path planning* – программирование траекторий движения, *curve fitting* – нанесение контура по заданным координатам;

Ved + N: *tethered testbed* – испытание вертикально взлетающих аппаратов на привязи, *air-borne application* – бортовая прикладная программа, *cascaded composition* – каскадная компоновка;

N + prep + N: *angle of arrival* – угол прибытия, *linearization by oscillation* – вибрационная линеаризация;

A + Ving: *aerodynamic damping* – аэродинамическое демпфирование, *inertial coupling* – условия инерциального сопряжения;

Abbr+N: *SI unit* - единица в системе СИ;

Symb+N: 6-DOF transformation –шестистепенная трансформация.

Последние две модели встретились в нашем корпусе по одному разу.

Количественные подсчеты позволяют обобщить данные по выделенным моделям и представить их продуктивность на Рис.6.

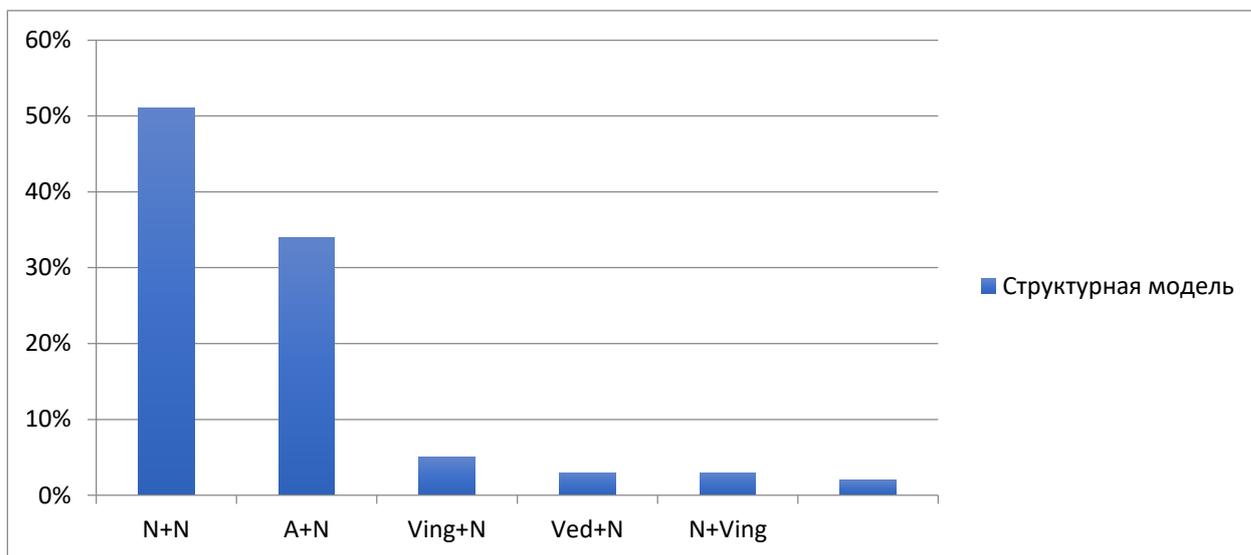


Рисунок 6 – Модели двухкомпонентных терминов

В нашей выборке структурная модель N+N встречается в 51% случаев от всех двухкомпонентных терминов, модель A+N – в 33,5% , Ving+N – 5%, Ved+N – 3%, N+Ving – 2,5%, Ерон+N – 2% (в связи с тем, что частотность последних невелика, мы сочли возможным не отображать ее на рис.4).

Наши данные согласуются с результатами, полученными исследователями для английского подъязыка нефтегазопереработки, где самой частотной также оказалась модель N + N, а следующей по частоте идёт A + N [Valujtseva, Ivanova, Khukhuni, 2020 Электронный ресурс]. Однако они отличаются от результатов для некоторых других терминологий. Так, например, в терминологии нанотехнологии, согласно О.Б. Ивановой, самой распространенной моделью является A + N и следующей по продуктивности идёт N + N [Иванова, 2010, с. 131].

Среди трёхкомпонентных терминов, составляющих 34,2% от общего количества полилексемных образований (341 единица), обнаружены следующие 18 структурных моделей, причем большая их часть встречается по одному разу. Приведем примеры на каждую из них:

N + N + N (*earth reference frame* – земная система координат), *velocity command loop* – контур управления скоростью),

A + N + N (*continuous attractor network* – непрерывная сеть аттракторов), *spatial density threshold* – пространственная пороговая плотность),

A + A + N (*neighboring optical control* – квазиоптимальное управление), (*homogeneous magnetic field* – однородное магнитное поле),

A + Ving + N (*global positioning system* – система глобального позиционирования, *nominal operating condition* – номинальный режим работы, *magnetic positioning system* – система магнитного позиционирования),

A + A + Ving (*autonomous aerial refueling* – автономная дозаправка в воздухе),

Adv + Ved + N (*remotely operated vehicle* – дистанционно управляемый аппарат),

N + prep A + N (*observability of nonlinear system* – наблюдаемость нелинейной системы),

A + Ving + and Ving (*incremental smoothing and mapping* – поэтапное сглаживание и отображение),

Ving + N + N (*tracking control scheme* – схема управления прокладывания курса),

N + Ved + N (*task-oriented procedure* – задачно-ориентированная процедура, *radio controlled aircraft* – радиоуправляемая воздушная техника),

A + N + and Ving (*vertical take-off and landing* – схема вертикального взлёта и посадки),

Adv + A + N (*linearly independent equation* – линейно-независимое уравнение),

A + Ving + and N (*concurrent mapping and localization* – совмещенная модель картографирования и определения местоположения),

Ved + N + N (*integrated simulation environment* – интегрированная среда моделирования, *integrated navigation algorithm* – интегрированный алгоритм навигации, *extended information filter* – расширенный фильтр информации),

Ved + Ving + N (*annotated training data* – аннотированные обучающие данные),

A + Eron + N (*red Gaussian distribution* – красное Гауссово распределение),

Eron + A + N (*Riccati differential equation* – дифференциальное уравнение Риккати).

Самыми продуктивными структурными типами трёхкомпонентных терминов стали A + N + N и N + N + N (почти равная встречаемость в нашей выборке).

Полученный результат согласуется с данными для других терминологий. В английской терминологии нанотехнологии наибольшей продуктивностью характеризуется модель A + N + N, доля которой составляет 31% от числа английских трехкомпонентных словосочетаний [Иванова, 2010, с. 132]. Тот же результат получен для терминологии экологии [Симонова, 2004, с. 77] и терминологии биотехнологий [Кудинова, 2006, с. 68], где также самой распространённой оказалась модель A + N + N. Более того, следующей по продуктивности и в терминологии экологии (33%) и в терминологии биотехнологий (20,4%) идет модель N + N + N. В исследовании Н.В. Максимовой [Максимова, 2020] электротехнических терминов в большей степени представлена модель N + N + N среди трехкомпонентных терминологических словосочетаний, но процентное соотношение между двумя моделями не существенное.

Количественные подсчеты позволяют обобщить данные по выделенным моделям трехкомпонентных терминологических словосочетаний и представить их на Рис.7. (частотные модели, остальные модели представлены единичными примерами, поэтому не отображены на Рис. 7).

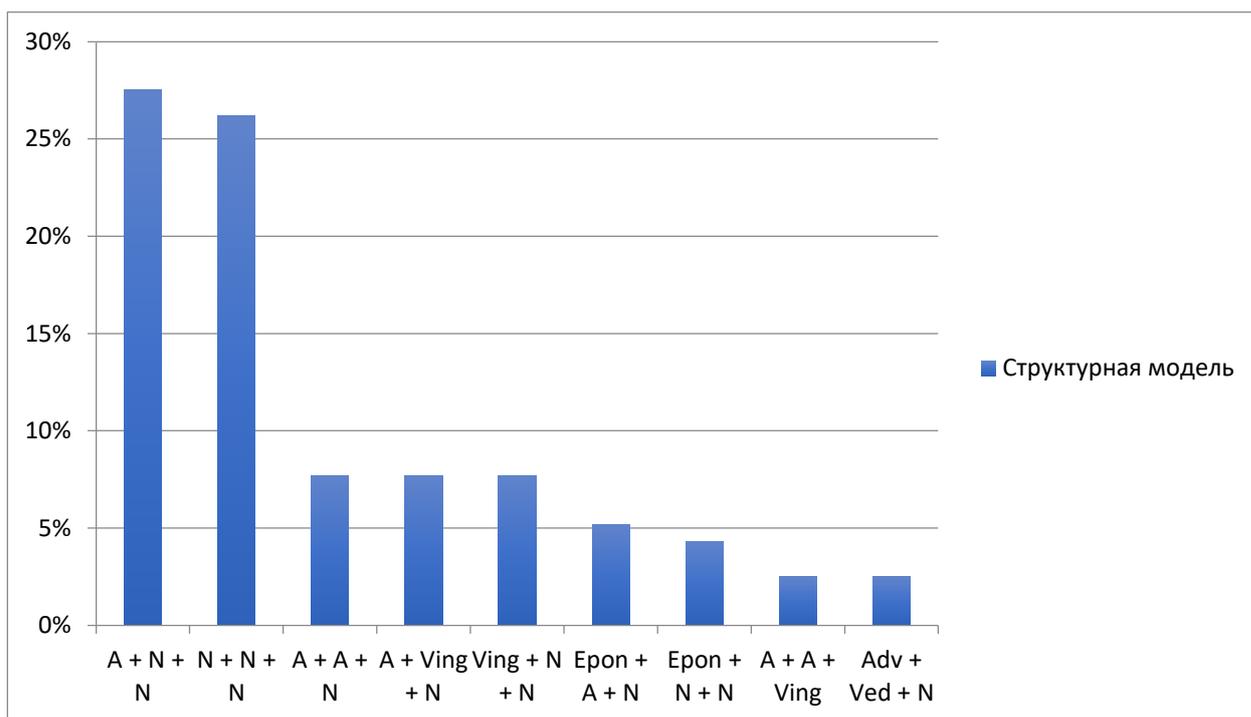


Рисунок 7 – Модели трехкомпонентных терминов

Модель A + N + N составляет 27,5 % от трехкомпонентных терминов, модель N + N + N – 26, 2%, и A + A + N, A + Ving + N, Ving + N + N – каждая по 7,7%, Epon + A + N – 5.2 %, Epon + N + N – 4.3%, остальные модели (см. Рис.5) – по 2.5%.

Четырехкомпонентные термины в английской терминосистеме БПЛА образованы на основе 14 структурных моделей, причём 12 из них имеют единичную встречаемость. Приведем примеры.

Структурные модели, встретившиеся по одному разу:

Ved+A+N+N (*vision-aided inertial navigation system* – инерциальная навигационная система с применением средств визуализации),

N+A+N+N (*batch least squares estimate* – групповое вычисление методом наименьших квадратов),

N+Ved+N+N (*body fixed coordinate system* – система координат осей корпуса),

N + and N+N+N (*input and output interface board* – интерфейсная плата ввода и вывода),

Adv+A+N+N (*asymptotically stable control law* – асимптотически устойчивый закон управления),

A+N+Ving+N (*human motion tracking system* – система слежения за движениями человека),

Adv+Ved+N+N (*hydraulically powered exoskeleton system* – экзоскелетный комплекс с гидравлическим приводом),

N+Ving+N+N (*reflector detecting sensor system* – система датчиков обнаружения отражателя),

N+N+A+N (*model reference adaptive control* – эталонная модель адаптивного управления),

A+A+Ving+N (*wireless local positioning system* – беспроводная локальная система позиционирования),

A+Ved+N+N (*terrain aided navigation system* – система навигации на местности),

Adv+A+A+N (*fully convolutional neural network* – полностью свёрточная нейронная сеть).

По степени частотности среди четырехкомпонентных терминов выделяются следующие модели:

A + N + N + N: *high integrity navigation system* – система навигации с высоким уровнем полноты безопасности, *autonomous land vehicle application* – применение наземного транспортного средства с автономной системой

управления, *wearable motion capture system* – переносная система захвата движения;

$N + N + N + N$: *thrust test stand experiment* – эксперимент на испытание противоударности, *obstacle avoidance flight system* – система предотвращения столкновения с препятствием при полете на малой высоте, *single input single output* – система «один вход один выход».

Обобщенные результаты частотности последних двух моделей представлены на Рис.8:

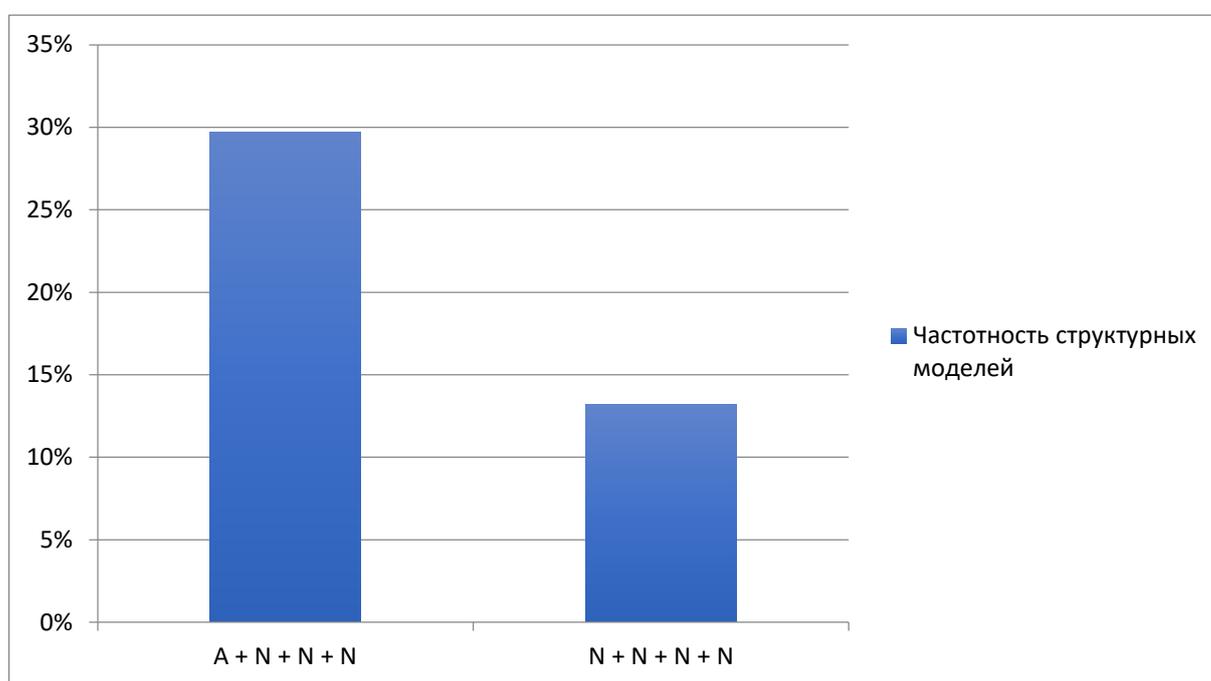


Рисунок 8 – Частотность структурных моделей четырехкомпонентных терминосочетаний

В нашей выборке структурная модель $A + N + N + N$ четырехкомпонентных словосочетаний в английской терминосистеме БПЛА встречается в 29,7% случаев, а модель $N + N + N + N$ – в 13,2% случаев.

Таким образом, в терминосистеме БПЛА термины-словосочетания преобладают в составе терминологической лексики и составляют 94,1% от всего терминологического состава данной предметной области, что

свидетельствует об интенсивном развитии исследуемой терминосистемы. Наш материал подтверждает вывод С.В. Гринева-Гриневича, согласно которому в европейских языках с помощью синтаксического способа образуется от 60 до 95 процентов различных терминологий [Гринева-Гриневич, 2008, с. 135].

Анализ структурных типов составных терминов выявил, что самым распространенным типом полилексемных образований являются двухкомпонентные термины (63% в выборке), модель N + N и A + N, для трехкомпонентных терминов (34,1% в выборке) частотны модели N + N + N и A + N + N, доля четырехкомпонентных терминологических словосочетаний (27 терминов), составляет 2,7%. Наиболее продуктивная модель четырехкомпонентных образований – A + N + N + N.

2.1.3. Способ аббревиации в терминосистеме ЛА

Среди способов образования, используемых в терминосистеме ЛА, особое место принадлежит *аббревиации*. Это объясняется рядом причин. Во-первых, как уже отмечалось в первой главе, при рассмотрении требований, предъявляемых к термину, одним из наиболее существенных является краткость, так как ее отсутствие приводит к затруднению использования термина в речи. Между тем, в настоящее время около 20-30% состава большинства технических терминологий составляют обозначения, состоящие из трех и более слов [Гринева-Гриневич, 2008, с. 149], что отражает тенденцию к удлинению терминологических словосочетаний. Во-вторых, хотя само по себе наличие сложносокращенных слов выделялось и ранее (ср. замечание Д.И. Алексеева о наличии подобных единиц даже в древнерусском языке [Алексеев, 2019]), а в технической терминологии они стали

применяться в отдельных случаях и в XIX веке, однако по-настоящему продуктивным этот способ становится только в прошлом столетии, что связано с бурным ростом научно-технического знания уже с самого его начала, а в послевоенный период – с научно-технической революцией. На это обстоятельство обратили, в частности, внимание И.А. Улиткин и Л.Л. Нелюбин, отметив их высокий удельный вес в научном и техническом языке [Улиткин, Нелюбин, 2014], а в работе О.И. Максименко указывается, что широкое применение сокращений можно наблюдать не только в специальной, но и повседневной коммуникации [Максименко, 2017]. В-третьих, названный процесс должен был с самого начала отразиться в тех отраслевых терминологиях, которые складывались в указанный период – а к ЛА в целом и БПЛА в частности это относится в полной мере.

Изучению специфики сложносокращенных слов и основных путей их формирования посвящен ряд трудов российских и зарубежных авторов, в том числе и в области терминологии Л.К. Кондратюковой [Кондратюкова, 2001], О.И. Максименко [Максименко, 2017], Л.Б. Ткачёвой [Ткачёва, 1987] и др. Были предложены различные классификации аббревиатур; одной из наиболее распространенных является их деление на инициальные с различными подвидами (буквенные, буквенно-звуковые, звуковые с различными подвидами), графические, усечения [Улиткин, Нелюбин, 2014]. Иногда предлагался бинарный принцип деления на инициальные и неинициальные сокращения [Ельцов, 2005].

Анализ нашего материала также показывает наличие в нем значительного количества аббревиатур. При этом представлены различные способы образования сокращений, хотя и в неравной степени.

Удобства, связанные с применением сокращений, очевидны (в первую очередь – соответствие принципу экономии), однако исследователи отмечали и присущие им недостатки. Чаще всего упоминают возрастающую опасность появления омонимии (в первую очередь, межтерминологической), поскольку

в тех случаях, когда исходный многокомпонентный термин содержит слова, начинающиеся с одной графемы / фонемы, сокращения могут совпасть. Так, среди обнаруженных нами терминологических единиц имеется аббревиатура *SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)* – одновременная локализация и картографирование; однако то же сокращение используется и для обозначения программы для трансляции аудиозаписей в игры и их голосовой чат – *Source Live Audio Mixer*. С другой стороны, возможно и их совпадение со словами, уже имеющимися в языке, которое может вызвать неожиданные ассоциации. То же слово *slam* имеет в английском языке значения «хлопанье, удар, строгая критика» и т.п. Еще более показательна в этом плане аббревиатура *MUSIC (Manned-Unmanned System Location Capability* – пилотируемые беспилотные системы потенциального объединения).

Что касается самих аббревиатур, обнаруженных нами в исследуемой терминосистеме, то среди них можно выделить следующие виды:

Сокращения с цифрами, представленные в количестве двух единиц *3 DW (3-dimensional window* – окно трехмерного пространства), *6DOF (6 Degrees-of-Freedom* – шесть степеней свободы). Отметим, что в отечественном терминоведении указывалось, что сочетание графемного и цифрового компонента характерно, в первую очередь, для номенклатурных образований, которые отличаются от собственно терминов [Гринев-Гриневиц, 2008, с. 41–42]; однако порядок последовательности в них обычно иной: графемная часть предшествует цифровой, тогда как в приведенных примерах картина обратная.

Отдельного упоминания заслуживают аббревиатуры, в которых наличествует комбинация сокращения, выступающего в роли определяющего, и полнозначного слова-определяемого: *BLDC Motor (Brushless Direct Current Motor* – бесщёточный двигатель постоянного тока), *NED coordinated System (North, East, Down Coordinate System* – координаты локальной касательной плоскости / система координат Север, Восток, Низ) и др. Всего обнаружено 9

подобных терминов. Такого рода терминообразование снижает риск возможной омонимии, поскольку второй компонент уточняет родовое понятие, к которому оно относится; однако протяженность термина уменьшается. Таким образом, подобные термины могут служить иллюстрацией к тезису о том, что процесс коммуникации представляет дилемму между стремлением к экономии, с одной стороны, и необходимостью ясности и понятности сообщения – с другой.

В значительной степени специфическими именно для английского языка можно признать случаи, при которых терминологическое словосочетание, содержащее предлог или союз, подвергается *компрессии с частичным* (*AoA – Angle of Arrival* – угол прибытия) *или полным* (*DBSCAN – Density-Based Spatial Clustering of Application with Noise* – плоскостный алгоритм кластеризации) *устранением служебных слов*. Всего нами обнаружено 25 подобных случаев, что свидетельствует о достаточно распространенном их применении.

Большинство терминов представляет собой имена существительные, что связано с их номинативным характером, сокращениям могут подвергаться и *единицы, выполняющие функции прилагательных*, причем не только словосочетания (*PID – Proportional, Integral, Derivative* – пропорциональный, интегрально-дифференцированный), но и отдельные лексемы, состоящие из нескольких слогов (*PHY – Physical* – физический). Однако число подобных случаев в проанализированном нами материале относительно невелико и составляет 4 единицы.

Поскольку то или иное изобретение часто имеет конкретного автора или нескольких авторов, обозначающий его термин нередко включает в себя и фамилию создателя. Поскольку в области ЛА важную роль сыграла деятельность жившего и работавшего в США инженера-электрика Рудольфа Кальмана, которому принадлежит создание так называемого фильтра Кальмана, оценивающего вектор состояния динамической системы, данный

термин-эпоним представлен и в проанализированном нами материале (*RAKF* – *Robust Adaptive Kalman Filter* – устойчиво адаптирующийся фильтр Кальмана, *CEKF* – *Compressed Extended Kalman Filter* – сжатый фильтр Кальмана с увеличенной памятью и др.). В рассматриваемой терминологии есть и другие эпонимические термины, хотя единично (*LHM algorithm* – *Lu, Hager and Mjoulness algorithm* – алгоритм Лу, Хейгера и Мьюлснесса, *GLDC* – *the Gaussian Least Square Differential Correction* – гауссова дифференциальная поправка методом наименьших квадратов). Особый интерес, на наш взгляд, вызывает случай с тем, что можно было бы назвать «скрытым термином-эпонимом». Имеем в виду пример *UKF* – *Unscented Kalman Filter* – отбирающий фильтр Кальмана. Здесь такую характеристику термина как мотивированность приходится признать относительной. В нем фамилия изобретателя – американского ученого и исследователя Джеффри Ульмана, получившего известность как режиссер, и как звукорежиссер, прямо не представлена, однако в качестве первого слова им была произвольно взята лексема, начинающаяся с той же буквы, что и его фамилия (*Uhlmann*). Таким образом, этот компонент не отражает механизм работы данного изобретения, но может рассматриваться как своего рода аллюзия на изобретателя. Число такого рода единиц в нашем материале равно 6, причем в них, как видно из приведенных случаев, представлены различные по структуре типы аббревиатур.

По модели *слог + слово* нами обнаружен только один пример – *MoCap* (*Motion Capture* – захват движений).

В особый тип можно выделить сокращения, в которых представлен дефис. Причем, он может либо стоять вместо какой-либо начальной графемы одного из компонентов (в обнаруженных нами единицах это, как правило, причастные формы (*V-NS* – *Vision-aided inertial Navigation System* – инерциальная навигационная система с применением средств визуализации), либо соединять две части термина (*F-CNN* – *Fully Convolutional Neural*

Network – полностью сверточная нейронная сеть). Наибольший интерес в этой группе представляет единица IGLOS-PP. Она раскрывается как *The International GLONASS Service – Pilot Project – Международная служба GLONASS – пилотный проект*, то есть в сокращенное наименование на английском языке включена, в свою очередь, и аббревиатура *GLONASS* – Глобальная навигационная спутниковая система, полное наименование которой по-английски передается как *Global Navigation Satellite System*. Общее число единиц этого типа составляет 6.

Наибольшую в количественном отношении группу аббревиатур составляют инициальные (112 примеров): *AAV – Autonomous Serial Vehicle* – беспилотный летательный аппарат с автономной системой управления, *FCC – Flight Control Computer* – компьютер управления полетом и др. Отметим, что в этой группе также можно наблюдать случаи, квалифицируемые как *лексикализация*, то есть процесс, при котором сокращения приобретают все признаки обычного слова (в некоторых работах этот процесс характеризуется как переход аббревиатур в акронимы [Максимова, 2003–2004, с. 89]). Указанный момент может привести к появлению омонимов, с другой – в плане межязыковой и межкультурной коммуникации – стать источником явления, подобного лингвистическому шоку – ср. возможное восприятие русскоязычным коммуникантом аббревиатуры *MRAC – Model Reference Adaptive Control* – эталонная модель адаптивного управления.

Некоторые авторы классифицируют их как акронимы. Они отличаются от инициальной буквенной аббревиации тем, что представляют собой слово, которое можно произнести слитно, а не «по буквам». Иногда акронимы определяют как «благозвучные» слова, получившиеся в результате сокращения по типу инициальной буквенной аббревиации: *Single Input Single Output – SISO*.

В нашей выборке встретилось всего два примера смешанной аббревиации, характеризующиеся как комбинированный способ. Его специфика

заключается в одновременном использовании инициальной буквенной аббревиации и стяжения, причем в сокращении сохраняются несколько согласных букв, входящих в состав термина:

Least Median of Squares - LMedS; Reflector Detecting Sensor System – ReDS System.

2.2. Способы терминообразования в русской терминологии беспилотных летательных аппаратов

Объектом исследования послужили русские эквиваленты тех слов и словосочетаний, которые были отобраны методом сплошной выборки из 50 источников английских статей, инструкций, словарей по тематике БПЛА. С учетом того, что некоторые термины не получили ещё устоявшегося русского переводного эквивалента, являются предтерминами, их нельзя было включить в выборку для анализа. Так, например, в предыдущем параграфе мы анализировали английское четырехкомпонентное терминологическое сочетание *obstacle avoidance flight system*. Его переводным эквивалентом является «система предотвращения столкновения с препятствием при полете на малой высоте». Данный переводной эквивалент термином не является и со временем будет заменен на иной, удовлетворяющий критериям терминологичности. Можно привести ещё несколько аналогичных примеров. Так, из выборки русских терминов были исключены русские эквиваленты в парах: *formation-containment control system* – система регулирования формации и корпуса для удержания оборвавшейся лопасти; *interface power supply* – переход от сетевого питания к устройствам питания электронной аппаратуры. Кроме того, некоторые английские термины-слова имеют в качестве русских аналогов термины-словосочетания (*feedforward* – прямое управление, *beamforming* – формирование луча) и наоборот (*mosaic map* – фотокарта, *tanker aircraft* – самолёт-заправщик). Таким образом, количество

терминов в целом и количество терминов-слов и терминов-словосочетаний было несколько иным, чем в английской части исследуемой терминологии. Для анализа было отобрано 489 терминов: 36 терминов-слов (7,3% от выборки) и 453 терминологических словосочетаний (92,6% от выборки). Как и в предыдущем параграфе, мы пользовались классификацией способов терминообразования С.В. Гринева-Гриневица [Гринева-Гриневиц, 2008].

2.2.1. Морфологический способ образования терминов БПЛА

Анализ языкового материала показал, что морфологическим способом было образовано 30 терминов терминосистемы беспилотных летательных аппаратов, что составляет 6,1% от общего количества терминов.

А). Префиксальный способ образования терминов БПЛА

В исследуемой выборке встретились термины, в которых в качестве префикса выступают интернациональные элементы, пришедшие во многие языки из греческого и латыни: *гиро-*, *квадро-*, *авто-*, *ультра-*, *экзо*: *гироскоп*, *квадрокоптер*, *автопилот*, *ультразвук*, *экзоскелет*.

Б). Суффиксальный способ образования терминов БПЛА

В изучаемой терминосистеме выделяются следующие суффиксы:

-ация /-изация, -енция, -ение, -ость, -чик, -иан, -к, -ик (-ник), -ин, -от.

Заимствованный суффикс латинского происхождения *-ция* с расширением *-ация /-изация*. С помощью этого суффикса образованы, например, следующие термины: *линеаризация*; *навигация*, *трилатеризация*.

Суффикс *-енция* позволяет образовывать существительные от глаголов со значением процессуальности действия, названного соответствующим глаголом. В выборке слово с таким суффиксом встретилось один раз: *дивергенция*.

Суффикс *-ость* служит для образования слов со значением абстрактного признака или состояния, отвлеченного от его носителя. В выборке термины с этим суффиксом относятся к базовым терминам [Гринева-Гриневич, 2008], то есть к физике, математике, или входят в состав терминологических словосочетаний: *направленность, обобщённость, плотность, погрешность, индуктивность*.

Аналогичная ситуация с суффиксом *-ение*, который служит для образования существительных от глаголов со значением процесса или результата действия, выражаемого глаголом. Он встретился в следующих словах из исследуемой выборки: *ускорение, отклонение, умножение, сопротивление, напряжение*.

Суффикс *-иан* позволяет образовывать слова от имен собственных. В выборке встретился только один термин, образованный с помощью этого суффикса: *якобиан* (термин-эпоним от имени немецкого математика Якоби).

Суффиксы *-чик, -ик (-ник), -(ов)к* в исследуемом материале в составе терминов-слов встречаются по одному разу: *передатчик, приёмник, калибровка, прошивка*.

Суффиксы *-ин, -от* образуют термины со значением отвлеченных признаков и также относятся к базовой терминологии рассматриваемой терминосистемы: *величина, высота*.

Таким образом, как и в английском, так и в русском терминообразовании самым продуктивным морфологическим способом является суффиксальный – 21 термин (80,7% от слов, образованных морфологическим способом), а наиболее продуктивными – суффиксы *-ация /-изация, -ость* и *-ение*.

В). Префиксально-суффиксальный способ образования терминов БПЛА.

В данную группу вошли четыре термина (15,3% от терминов, образованных морфологическим способом); *субдискретизация, псевдодальность, микроконтроллер, репроекция*.

Терминов, образованных фонетико-морфологическим способом, путём конверсии или усечения в исследуемой выборке не встретилось.

Обобщенные статистические данные по морфологическому способу образования терминов-слов в русской терминологии БПЛА представлены на Рис.9.

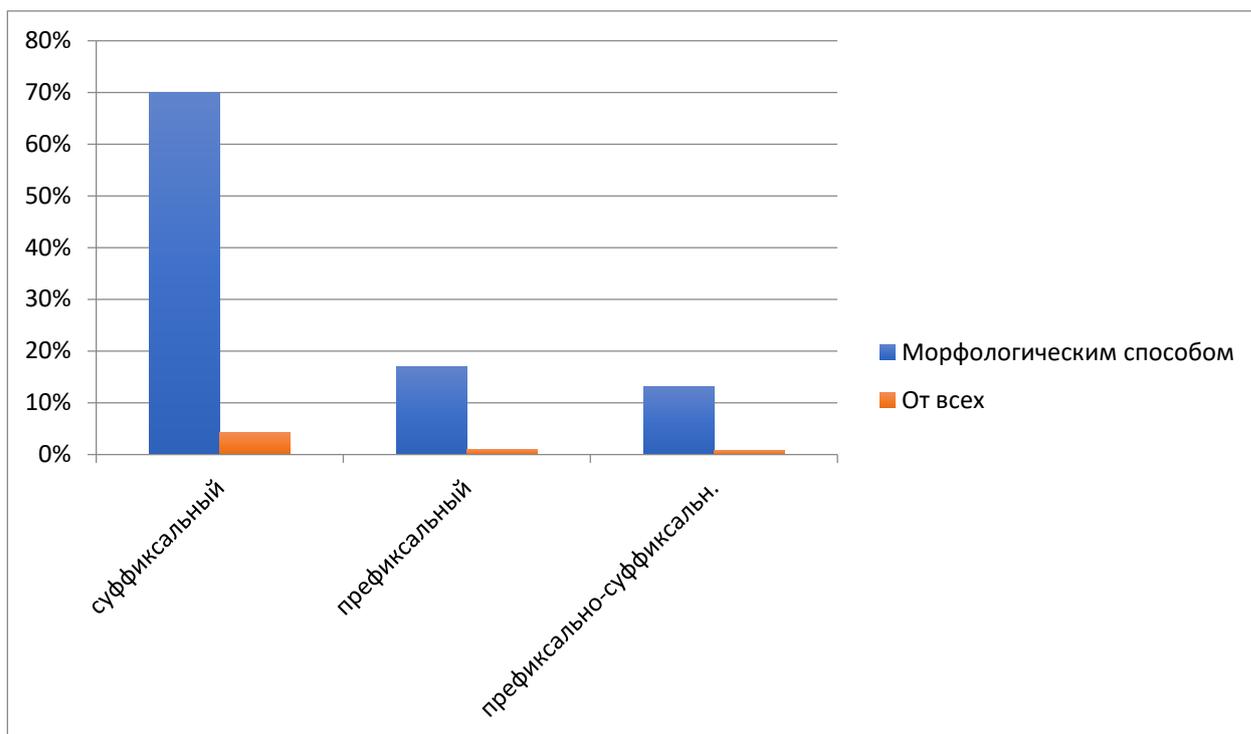


Рисунок 9 – Морфологический способ терминообразования в русской терминосистеме

Итак, 70% от всех терминов составляют термины, образованные суффиксальным способом (4,2% от всех терминов нашей выборки на русском языке), 16,6% – префиксальным способом (1% от всех), 13,3% – префиксально-суффиксальным (0,8% от всех).

2.2.2. Синтаксический способ образования терминов БПЛА

Объектом анализа послужили 457 английских двух-, трёх-, четырех- и пятикомпонентных терминов. Наибольшее количество словосочетаний (212) оказались двухкомпонентными, следующими по количеству (176) были трёхкомпонентные термины, четырёхкомпонентных терминов встретилось 61 и пятикомпонентных образований – 8.

Представим количественное распределение многокомпонентных терминов на Рис. 10.

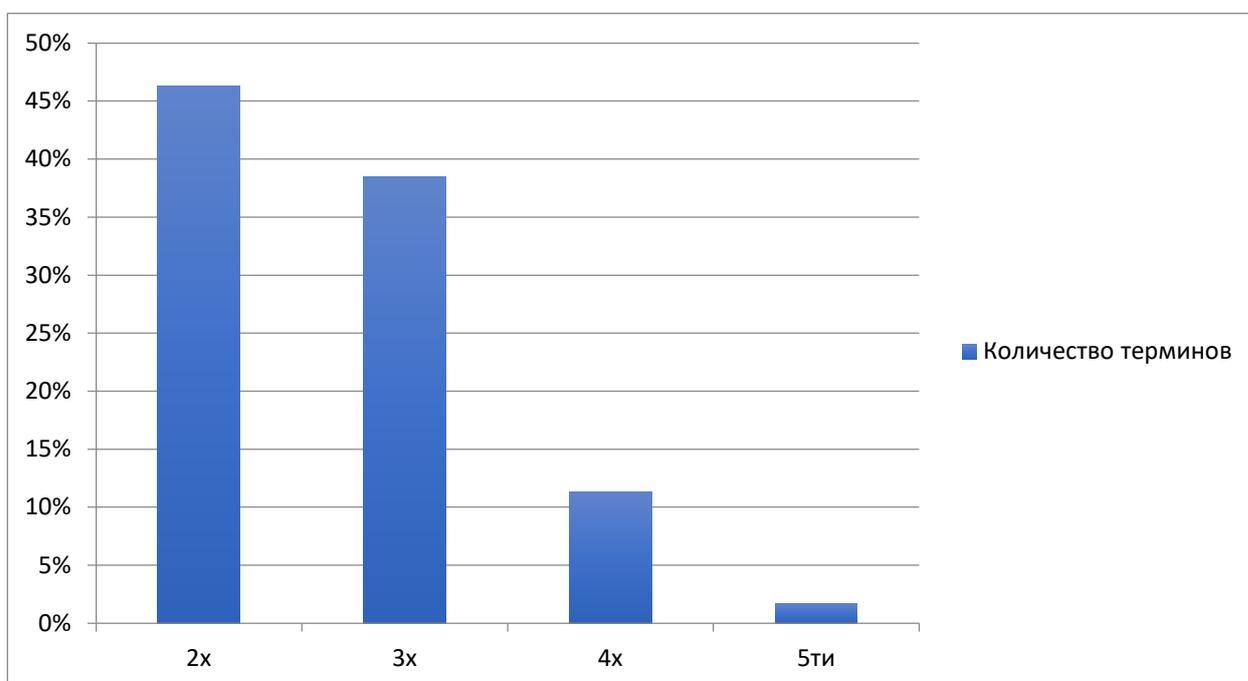


Рисунок 10 – Количественное распределение многокомпонентных терминов БПЛА в русском языке

46,3% многокомпонентных терминов составляют двусоставные модели, 38,5% – трехсоставные, значительно меньше четырехсоставных (13,3%), пятикомпонентные представлены, в основном, единичными случаями, их около 1,7%.

Анализ русских терминов-словосочетаний позволил выделить среди них наиболее продуктивные структурные модели.

Традиционно для представления модели терминологического словосочетания применяются следующие сокращения: С – существительное; П – прилагательное; Нар – наречие; Прич – причастие; Аббр – аббревиатура; Тэпон – термин-эпоним; Тфраз – термин-фразеологизм; в – винительный падеж; р – родительный падеж; д – дательный падеж; т – творительный падеж; п – предложный падеж.

Всего при образовании двухкомпонентных терминов терминосистемы беспилотных летательных аппаратов используется 9 моделей, причем 4 из них имеют одиночную встречаемость. Приведём несколько примеров для каждой из моделей:

П + С: *лазерный локатор, компьютерное зрение, несостоятельная оценка, угловое перемещение, шаблонное изображение, пространственная когерентность, поперечное управление, пространственная целостность, наименьший зазор;*

С + С(р): *среда моделирования, способ фильтрации, угол прибытия, воздействие вихря, контур наведения, отклонение лопасти, искатель направления;*

С + Тэпон: *фильтр Калмана, производная Ли, частота Найквиста, число Маха, число Локка;*

П (Тэпон), (прилагательное, образованное от имени собственного) + С: *эйлеров угол, кронекерово произведение, Гауссов ноль, Гауссова последовательность;*

С + по С(д): *навигация по ортодромии, сходство по восприятию;*

С + для С(р): *база для подзарядки;*

С + С(т): *управление положением;*

С + С(д): *сопротивление кручению;*

С + на С(р): *контроллер на нейросетях.*

Представим на Рис. 11 частотное распределение наиболее употребительных моделей двухкомпонентных терминов в русской терминосистеме БПЛА.

Структурная модель П+С встречается в 58.4% случаев среди двухкомпонентных моделей (27.1% от всех многосоставных терминов), модель С+С(р) – 32,5% (соответственно в 15% от всех многосоставных терминов), С+Тэпон – 3.7% (1.7%), Тэпон+С – 2.4% (1%).

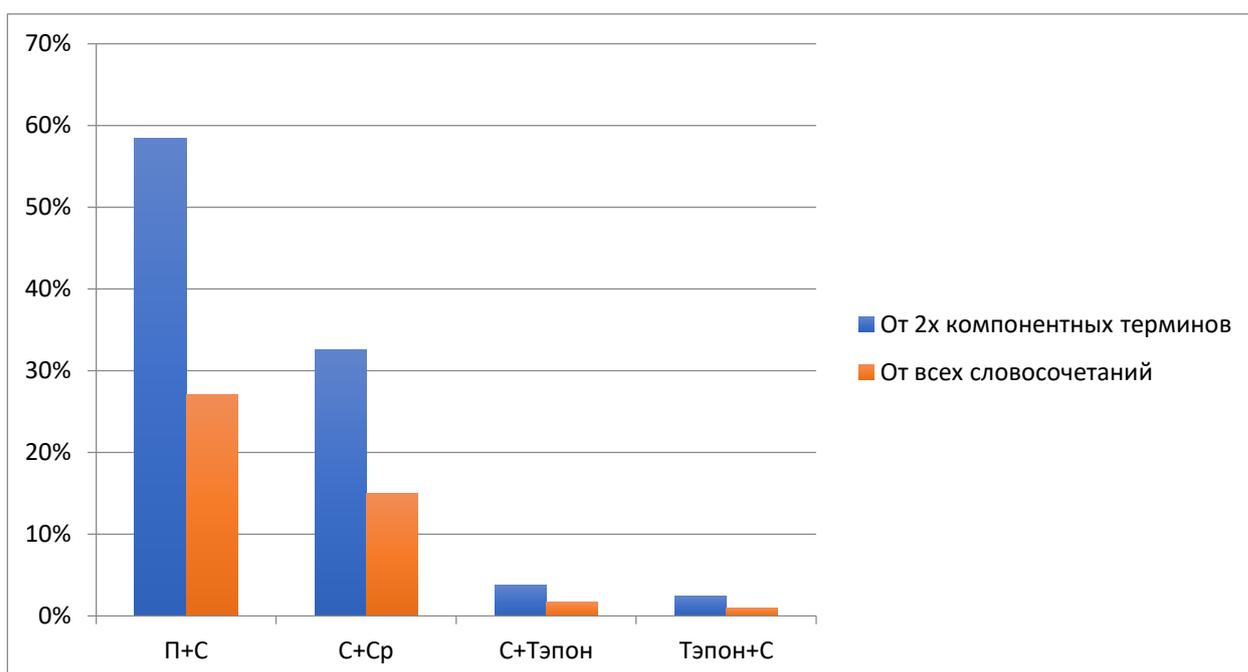


Рисунок 11 – Частотное распределение двухкомпонентных моделей

Среди трёхкомпонентных терминов, составляющих 38,5% от общего количества терминов-словосочетаний, встретились следующие структурные модели:

С + П + С(р): *локатор инфракрасного диапазона, система глобального позиционирования, аномалия гравитационного поля;*

П + С + С(р): *земная система координат, спектральная плотность сигнала, глобальная система координат;*

$C + C(p) + C(p)$: замыкание контура управления, датчик угла поворота, характеристика оценки устойчивости;

$\Pi + \Pi + C$: инерциальный измерительный блок, неголономный мобильный робот, пространственная пороговая плотность;

$\Pi + C + \text{и } C$: одновременная локализация и картирование, поэтапное сглаживание и отображение, непрерывная навигация и картография;

$\Pi + \text{Прич} + C$: адаптивное управляющее воздействие, автономная роботизированная система, минимальный действующий сигнал.

Следующие 20 моделей встретились только по одному разу:

$\Pi+C+ \text{в } C(\Pi)$: автономная дозаправка в воздухе,

$\text{Нар}+ \text{Прич}+ C$: дистанционно управляемый аппарат,

$C+ \text{со } \text{Прич}+C(\tau)$: управление со скользящим режимом,

$C+\Pi+C(\tau)$: проверка экспериментальными данными,

$\text{Нар}+\Pi+C$: блочно- тридиагональная матрица,

$C+C(p)+\text{при } C(\Pi)$: режим полета при наведении,

$C+\text{на } C(v)+C(p)$: эксперимент на испытание противоударности,

$C+ \text{из } \Pi+C(p)$: крыло из волокнистого углепластика,

$\text{Прич}+C+C(p)$: воздействующий поток воздуха,

$C+ \text{в } C(v)+\text{Тэпон}$: разложение в ряд Тейлора,

$C+ \text{для } \Pi+C(p)$: модель для имитационного моделирования,

$C+ \text{за } C(\tau)+C(p)$: наблюдение за поверхностью Земли,

$\Pi+C+\text{Тэпон}$: дифференциальное уравнение Риккати,

$C+C(p)+\text{Тэпон}$: спектр матрицы Лапласа,

$C+C(d)+C(p)$: несоответствие плану полёта,

$C+\Pi+C(d)$: сопротивление электрическому току,

$\Pi+\text{Тэпон}+C$: красное Гауссово распределение,

$C+C(p)+C(\tau)$: компьютер управления полётом,

$C+C(p)+\text{на } C(\Pi)$: система навигации на местности,

$C+ \text{на } C(v)+C(p)$: эксперимент на испытание противоударности.

Количественные данные по распространенности этих моделей в нашем корпусе терминологических словосочетаний БПЛА русского языка представлены на Рис.12.

Количественные данные по наиболее частотным трехкомпонентным терминологическим словосочетаниям в русской терминосистеме БПЛА получились следующими: модель С + П + С(р) – 26,1% от трехкомпонентных (10% от всех терминологических словосочетаний), П + С + С(р) – 19.3% от трехкомпонентных (7,4% от всех) терминологических словосочетаний, модель С + С(р) + С(р) – 17,6% (6,8%) соответственно, модель П + П + С – 10,2% (3.9%) соответственно.

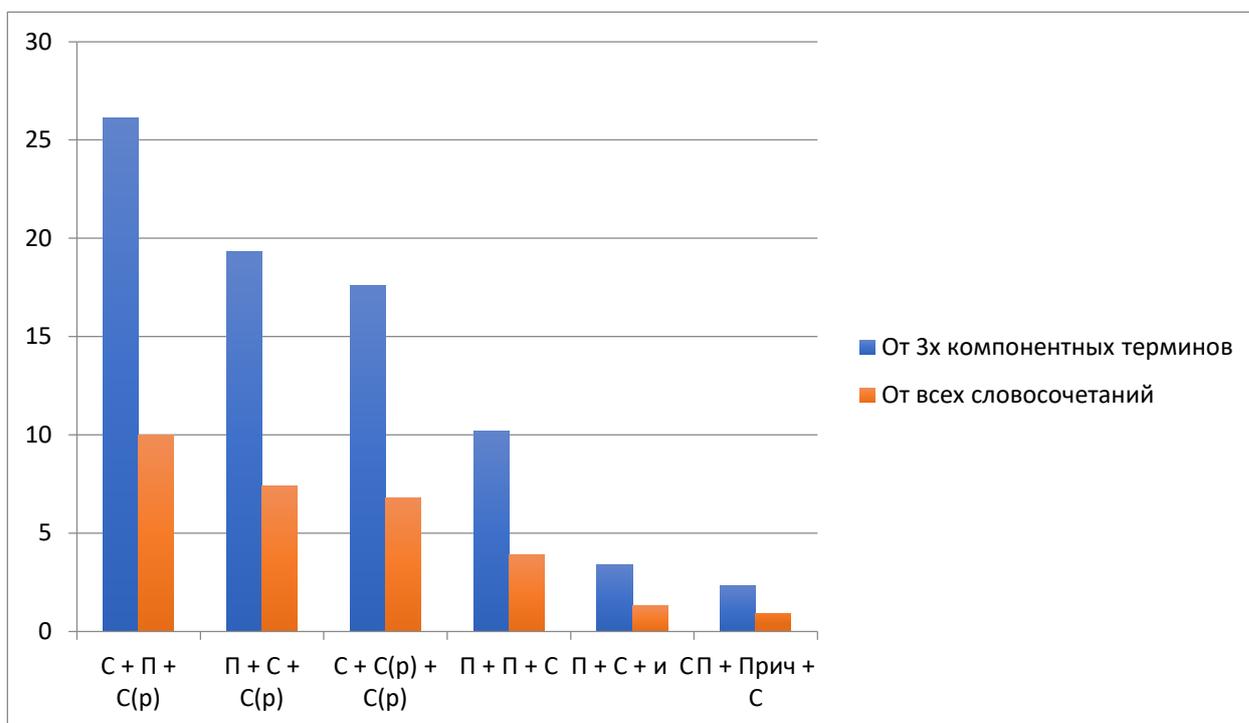


Рисунок 12 – Количественное распределение трехкомпонентных моделей

Четырехкомпонентные термины в русской терминологии беспилотных летательных аппаратов образованы на основе 37 структурных моделей, причём 31 из них имеют единичную встречаемость. Приведем примеры как наиболее часто встречающихся, так и единичных моделей:

$C + C(p) + П + C(p)$: ошибка коллинеарности объектного пространства, проект длины оптического пути;

$П + C + C(p) + C(p)$: выпуклая оболочка множества точек, переносная система захвата движения.

$П + C + П + C(p)$: автономная система топогеодезической привязки, информационная технология машинного зрения, эталонная модель адаптивного управления;

$C + C(p) + C(p) + C(p)$: система координат осей корпуса, схема управления прокладывания курса, система датчиков обнаружения отражателя;

$П + C + c П + C(T)$: линейная система с постоянными параметрами, мозаичная решётка с шестиугольными ячейками, экзоскелетный комплекс с гидравлическим приводом;

$C + П + П + C(p)$: система бортового компьютерного зрения, редуктор соосного воздушного винта, модель сложенных песочных часов.

Приведем лишь несколько примеров структурных моделей, встретившихся по одному разу:

$C+C(T)+C(p)+C(p)$: навигация методом счисления пути,

$C+П+C(p)+Tэпон$: распределение случайных величин Бернулли,

$C+C(p)+П+C(T)$: механизм управления летательным аппаратом,

Прич $C+П+C(p)$: перестраиваемый корпус летательного аппарата,

$П+П+П+C$: автоматическая гирокомпасная радионавигационная система,

$П+C+C(p)+C(T)$: автоматизированная система управления полётом,

$C+П+C(p)+C(p)$: система технического слуха робота,

$C+C(p)+C(p)+Tэпон$: коэффициент усиления фильтра Калмана,

$C + c П+П+C(T)$: система с открытым исходным кодом,

$П+П+C+C(p)$: дифференциальная глобальная система позиционирования.

Количественные данные представленности этих терминологических словосочетаний в выборке даны на Рис.13.

Наиболее частотна модель $C + C(p) + П + C(p)$ – 18% случаев от всех четырехкомпонентных терминологических словосочетаний (2.4% от всех, образованных синтаксическим способом), практически в два и более раз меньше остальные модели, приведем данные по следующим моделям $П + C + C(p) + C(p)$ – 8,1% (1.1%), $П + C + П + C(p)$ – 6,5% (0,9% соответственно).

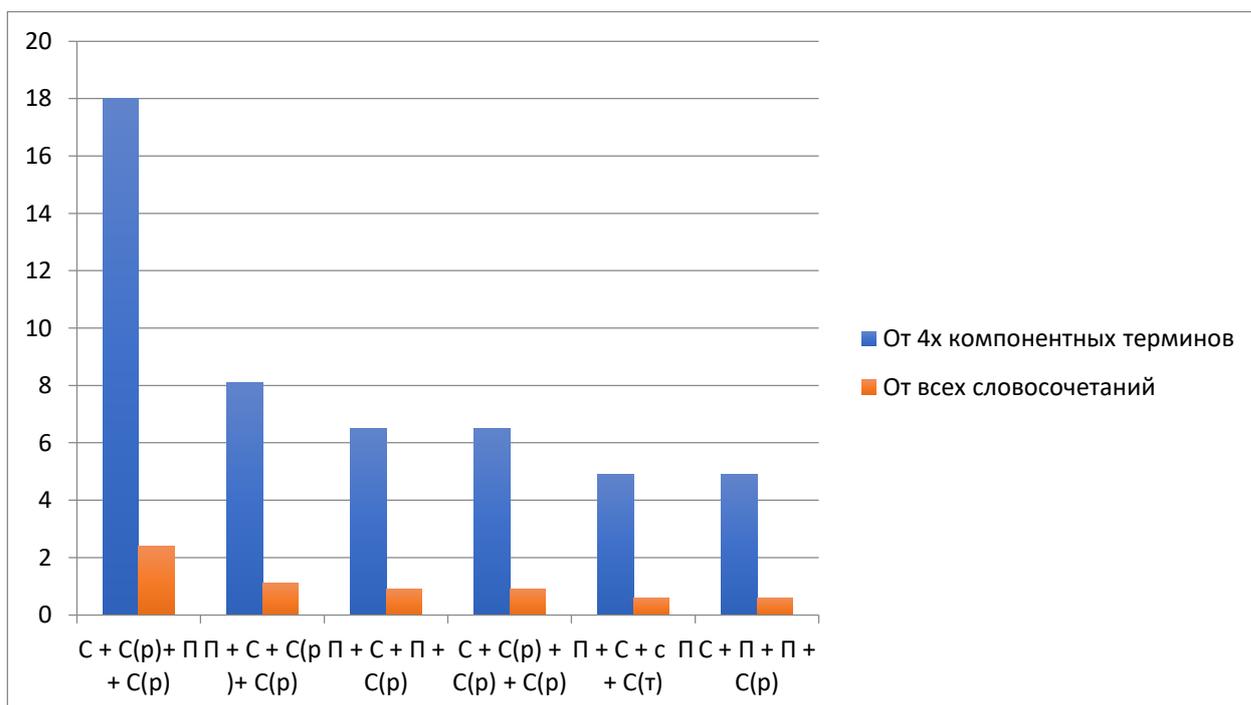


Рисунок 13 – Количественное распределение четырехкомпонентных моделей

При образовании пятикомпонентных терминологических словосочетаний в русском языке беспилотных летательных аппаратов (1,7% от общего количества полилексемных образований) используется 7 моделей, причём 6 из них имеют единичный характер, единственная модель, которая встретилась в выборке несколько раз, следующая:

$C + П + C(p) + П + C(p)$: *уравнение продольного движения летательного аппарата, уравнение поперечного движения летательного аппарата.*

Количественные данные встречаемости этих терминологических словосочетаний в выборке сложно представить на диаграмме, так как они составляют 0,4 процента от всех полилексемных терминологических словосочетаний, а модель $C + П + C(p) + П + C(p)$ – 25% от всех пятикомпонентных словосочетаний.

Таким образом, результаты обработки данных нашего корпуса терминов-словосочетаний в русской терминосистеме БПЛА подтверждают, что преобладание многокомпонентных словосочетаний является основной тенденций, так же, как и в английском языке. Они составляют 93,4% от всей терминологии данной предметной области.

Анализ структурных типов терминов-словосочетаний выявил, что самым распространенным типом многословных терминов являются двухкомпонентные термины, представленные 212 единицами (46,3% от общего числа многокомпонентных терминов) в исследуемой выборке. Преобладающие модели – $П+С$ и $С + C(p)$.

Трёхкомпонентные термины представлены 176 единицами (38,5% от общего числа исследуемых терминологических словосочетаний). Самые частотные структурные типы трёхкомпонентных терминов $C + П + C(p)$, $П + С + C(p)$ и $С + C(p) + C(p)$.

Четырёхкомпонентные терминологические словосочетания встретились в выборке 61 раз (13,3%). Наиболее продуктивная модель четырёхкомпонентных образований – $С + C(p) + П + C(p)$.

В отличие от английского языка, в русском варианте терминологии беспилотных летательных аппаратов присутствуют и пятикомпонентные словосочетания, хотя их доля совсем невелика (8 единиц) – 1,7% от всех полилексемных образований.

2.2.3. Аббревиация в русской терминосистеме БПЛА

Поскольку, как отмечалось выше, стремление к аббревиации как одному из наиболее частотных способов, используемых в системе терминообразования, носит универсальный характер, она может быть признана характерной и в русской терминологии БПЛА (относительно самого данного обозначения и его вариантов см. Глава 1). Нами выявлены две основные тенденции: 1. воспроизводить соответствующие единицы в их исходном виде, сохраняя при этом – когда речь идет о письменном тексте – написание латиницей, 2. создавать их русские эквиваленты. Таким образом, и на материале аббревиатур в русской терминосистеме БПЛА следует констатировать наличие асимметрии между такими рекомендуемыми свойствами термина, как *интернациональность* и *мотивированность*. Наложение их друг на друга способно привести к явлению, которое условно может быть охарактеризовано как терминологическая контаминация, то есть объединение в составе термина обоих названных компонентов. Таким образом, характеризуя члены рассматриваемой терминосистемы с этой точки зрения, получаем следующую картину:

- Использование английского сокращения без какой-либо трансформации, иногда в сочетании с русским компонентом: SLAM – одновременная локализация и построение карты (*Simultaneous Localization & Mapping*), формат MAVLink (*MAVLink* – протокол для организации связи между автономными летательными и транспортными системами), SSD-накопитель – твердотельный SSD-накопитель (solid-state drive);
- Аббревиация полного перевода соответствующего термина на русский язык: ЭСППЗУ – *электронно-стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство* / англ. EEPROM – *Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory*, ЦПУ – *центральный процессор* (центральное процессорное устройство) / англ. CPU – Central Processing Unit,

ПИД (*пропорционально-интегрально дифференцирующий*) контроллер / англ. PID controller – *Proportional–integral–derivative controller*.

– Сокращения, относящиеся к базовой лексике, где возможно как сохранение иноязычного написания (в первую очередь, так обстоит дело с относительно новыми терминами – GPS), так и использование единиц, уже укоренившихся в русском языке (гц, дБ).

2.3. Категориальная классификации терминов БПЛА

В своей ставшей классической в отечественном терминоведении работе В.М. Лейчик предложил несколько классификаций терминов, одна из которых – по категории понятия, которое обозначается термином [Лейчик, 2009, с. 93]. Мы применили эту классификацию к нашему корпусу английских терминов, как более представительному, а также с опорой на то, что английский язык является донором для терминосистемы БПЛА. Всего им были выделены четыре категории – объекты, процессы, признаки, величины и их единицы [Там же], которые впоследствии упоминались в многочисленных работах по терминологии отдельных отраслей знаний и деятельности.

Материал нашего исследования позволяет уточнить данную классификацию и выделить пять категорий: термины объектов, абстрактных понятий, процессов, признаков, величин и их единиц. Приведем примеры на каждую категорию:

а) термины объектов: *unmanned aerial vehicle* – беспилотный летательный аппарат, *remotely operated vehicle* – дистанционно управляемый аппарат, *accelerometer* – акселерометр, *belief roadmap* – план-график

предполагаемого пути, *carbon fiber wing* – крыло из волокнистого углепластика, *onboard sensor* – бортовой датчик;

b) термины абстрактных понятий: *integrated simulation environment* – интегрированная среда моделирования, *real image data* – данные реального изображения, *dead reckoning estimation* – метод счисления пути, *discrepancy* – несоответствие плану полета;

c) термины процессов: *robocentric mapping* – робоцентрическая топографическая съемка, *drag reduction* – снижение лобового сопротивления, *blade deflection* – отклонение лопасти, *attitude error* – ошибка ориентации, *linear acceleration* – линейное ускорение;

d) термины признаков: *noise power* – мощность шумовых помех, *asymptotic stability* – асимптотическая устойчивость, *gravity anomaly* – аномалия гравитационного поля;

e) термины величин: *Lie derivative* – производная Ли, *solidity ratio* – коэффициент заполнения винта, *translational velocity* – скорость поступательного движения.

Количественные подсчеты на нашем корпусе представлены на Рис. 14.

Термины абстрактных понятий встретились в выборке в 32,6% случаев, термины процессов – в 30% случаев, термины объектов – в 23% случаев, категории «величины» и «признаки» – в 7,5% и 6.7% соответственно.

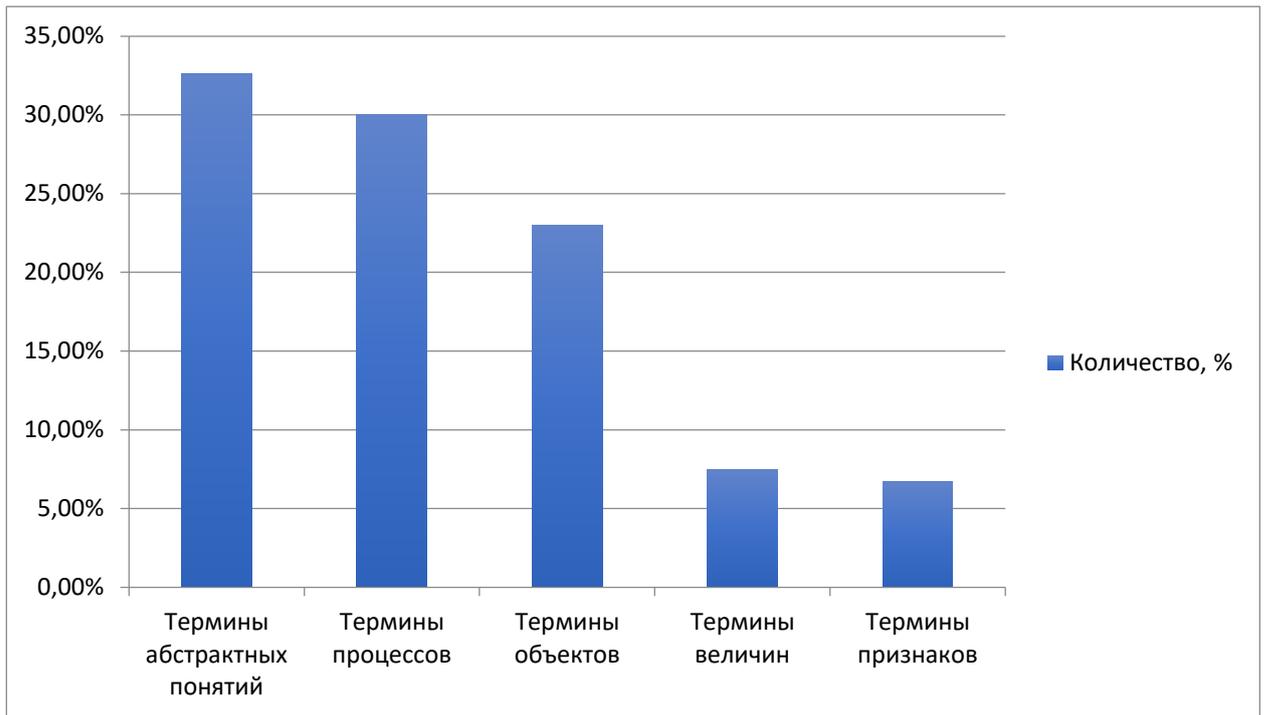


Рисунок 14 – Состав терминосистемы БПЛА

В соответствии со статистическими данными можно сделать вывод, что термины таких категорий, как абстрактные понятия, процессы и объекты встречаются почти в равной пропорции. Меньшее число терминов-объектов, скорее всего, объясняется составом нашей выборки, в которую, в основном, вошли статьи, посвященные функционированию БПЛА, а не подробному описанию их строения.

Выводы по главе 2

В качестве материала исследования использовались 50 статей на английском языке по тематике БПЛА из различных научных журналов, ориентированных на профессиональную аудиторию (общим объемом 400 страниц), откуда методом сплошной выборки были отобраны для анализа 1058 терминов: 62 термина-слова (5.4% от выборки) и 996

терминологических словосочетаний (94,6% от выборки). Корпус терминов на русском языке составлял 489 единиц: 36 терминов-слов (7,3% от выборки) и 453 терминологических словосочетаний (92,6% от выборки). Анализ словообразовательных моделей терминов, относящихся к сфере беспилотных летательных аппаратов, основывается на классификации образования терминов С.В. Гринёва-Гриневича [Гринева-Гриневич, 2008, с. 135] и категориальной классификации В.М. Лейчика [Лейчик, 2009, с. 93].

Основными способами формирования и пополнения терминосистемы БПЛА являются в английском языке морфологический, синтаксический, морфолого-синтаксический и способ аббревиации. Аналогичным образом обстоит дело и в терминосистеме русского языка, хотя удельный вес каждого из способов может различаться.

1. Поскольку терминология БПЛА опиралась на уже существовавшие к тому времени терминосистемы из ряда областей (физика, математика, информатика, авиация и др.), большинство терминов-слов являются заимствованными из названных базовых терминосистем, хотя в некоторых случаях их применение характеризуется определенной спецификой. Собственно терминология БПЛА развивалась, главным образом, посредством терминов-словосочетаний.

2. Приведенное положение подтверждается анализом исследованного нами фактического материала. Если морфологическим способом образовано 5,4 % терминологии БПЛА, то синтаксическим – 94,6 % от общего числа терминов.

3. При образовании терминов посредством морфологического способа наиболее продуктивным следует признать суффиксальный в обоих языках, тогда как префиксальный, префиксально-суффиксальный и способ усечения представлены небольшим количеством случаев.

4. Среди аббревиатур в количественном отношении в английском и русском языках преобладают инициальные, причем – как это имеет место и в

других терминосистемах – в них нередко наблюдается процесс лексикализации, при котором они приобретают признаки обычного слова. С одной стороны, это может привести к появлению омонимов, с другой – в плане межязыковой и межкультурной коммуникации – к совпадению со словами другого языка, порой приводящего к лингвистическому шоку.

5. При образовании терминов синтаксическим способом в качестве компонентов могут выступать: а) простые слова, б) сложные термины (композиции), в) термины-эпонимы, образованные от собственных имен (фамилии известных ученых).

6. С возрастанием количества компонентов уменьшается их удельный вес в терминосистеме. Таким образом, наибольшее количество терминов-словосочетаний представляют собой двухкомпонентные образования, наименьшее – пятикомпонентные.

7. Было установлено, что в русской терминосистеме БПЛА термины-словосочетания, также как и в английской, преобладают в составе терминологической лексики и составляют 92,6% от всего терминологического состава данной предметной области.

8. Анализ структурных типов терминов-словосочетаний БПЛА в русском языке выявил, что самым распространенным типом многословных терминов являются двухкомпонентные термины, составляющие 46,3% от общего числа многокомпонентных терминов в исследуемой выборке. В частотном отношении среди них преобладают модели П+С и С +С(р), что совпадает с результатами исследований в области других терминосистем.

9. В русской терминосистеме БПЛА большой процент составляют структурные модели, представленные единичными примерами, что свидетельствует о еще не сформировавшейся терминологии в данной области и тенденции к описательному наименованию терминологизируемых объектов и явлений.

10. В русской терминосистеме БПЛА достаточно широко представлены аббревиатуры, которые могут использоваться как в исходной форме (с написанием латиницей), так и создаваться посредством перевода соответствующего термина с английского языка на русский с последующей аббревиацией. При «наложении» указанных способов наблюдается терминологическая контаминация – объединение в составе терминов английского и русского компонентов.

11. В категориальной классификации терминов [Лейчик, 2009] БПЛА была выделена еще одна категория «абстрактные понятия». Данная категория и категория «процессы» в количественном отношении почти равны, и каждая из них представлена третьей частью всех терминов выборки.

Таким образом, универсальные черты терминосистем беспилотных летательных аппаратов в английском и русском языках по данным нашего корпуса (1058 английских терминов и терминологических словосочетаний и 489 русских терминов и терминологических словосочетаний) являются доминирующими. Специфика проявляется в большем разнообразии структурных моделей терминологических словосочетаний в русском языке, что, в частности, может быть результатом влияния типологических характеристик рассматриваемых языков.

Глава 3. Терминология БПЛА в аспекте когнитивного терминоведения

3.1. Концептуальная метафора и ее роль в образовании терминов

Современный этап развития лингвистических дисциплин характеризуется возросшим интересом к динамическим аспектам языка. В связи с провозглашением антропоцентрической парадигмы научного знания, в рамках которой язык изучается в тесной связи с человеком, принципами его сознания и мышления, в центре внимания многих отечественных и зарубежных ученых находится метафора, понимание которой претерпело серьезные изменения с возникновением новой научной дисциплины – когнитивной лингвистики.

Классически термин «метафора» определяется в лингвистике как «троп, состоящий в употреблении слов и выражений в переносном смысле на основании сходства, аналогии и т.п.» [Ахманова, 2005, с. 233].

Позднее, с возникновением когнитивной лингвистики, метафору стали рассматривать под другим углом. Ученые отказались от традиционного подхода в изучении метафоры, и постепенно стал доминировать феномен «метафоричности мышления», изучавшийся Д. Вико, Ф. Ницше, А. Ричардсом, П. Рикером, Э. Кассирером и др. [Будаев, 2007].

М. Минский считает, что концептуальные метафоры служат для создания аналогий и «дают нам возможность увидеть какой-либо предмет или идею как бы в свете другого предмета или идеи, что позволяет применить знание и опыт, приобретенные в одной области, для решения проблем в другой области» [Минский, 1988, с. 291].

Под метафорой стали понимать одну из основных ментальных операций, способ мышления, категоризации, классификации и концептуализации мира [Кубрякова, 2004]. Метафоры несут в себе не только

эстетическую функцию, они являются базисом, благодаря которому человек познает окружающий его мир. Такое понимание метафоры легло в основу когнитивного подхода к ее изучению. В этом аспекте наиболее известна книга Дж. Лакоффа и М. Джонсона [Лакофф, Джонсон, 2004] «Метафоры, которыми мы живем» («Metaphors We Live by»). В своей работе они выдвинули базовый тезис, что «наша обыденная понятийная система, в рамках которой мы думаем и действуем, по сути своей метафорична» [Лакофф, Джонсон, 2004, с. 25]. Благодаря такому определению мы можем говорить о метафоре как явлении взаимодействия между языком, мышлением и культурой.

Теория концептуальной метафоры, предложенная Дж. Лакоффом и М. Джонсоном, была одной из первых концепций когнитивной семантики. Ее сторонники придерживаются следующих постулатов: семантическая структура отражает концептуальную структуру, концептуальная структура основана на телесном опыте [Шиляев, 2018].

В основе концептуальной теории метафоры заложены две взаимодействующие структуры знаний (фреймы и сценарии): «сферы-источники» (source domain) и «сферы-цели» (target domain). При образовании метафоры возникает структурирование сферы-цели по подобию сферы-источника, этот процесс именуется когнитивным отображением (cognitive mapping) или метафорической проекцией (metaphorical mapping). Устойчивые соотношения сферы-источника и сферы-цели носят название «концептуальных метафор» [Лакофф, Джонсон, 2004, с. 24].

Труд Дж. Лакоффа и М. Джонсона также стал отправным пунктом в когнитивном подходе изучения метафоры отечественными исследователями. В России эта теория развивается в работах таких ученых, как А.Н. Баранов, Д.О. Добровольский, В.З. Демьянков, Е.С. Кубрякова, Е.В. Рахилина, Т.Г. Скребцова и др. [Чудинов, 2001].

Несмотря на то, что метафора, прежде всего, соотносится с общелитературным языком, она играет не последнюю роль в образовании терминов. Процесс формирования термина на базе метафоры не случаен, напротив, он является проявлением согласованности работы разных систем, в которых происходит освоение и понимание опыта взаимодействия с окружающим нас миром.

Как отмечает В.К. Харченко, образование термина начинается именно с метафоры, эвристичность которой скрыта в самой ее сути [Харченко, 2009]. Переосмысление литературных слов и добавление нового терминологического значения происходит на ассоциативном уровне, при котором исследователь номинирует свое открытие уже имеющейся в языке лексемой, иными словами, происходит некий перенос по сходству. М.Н. Володина также подчеркивает, что такого рода «специальные понятия строятся на ассоциативно-метафорических связях, которые фиксирует «внутренняя форма» терминов». Вместе с дефиницией термина она представляет информацию о существенных признаках, легших в основу данного термина [Володина, 1997, с. 26].

На первый взгляд, существует явное противоречие между метафорой и термином, выраженное в их фундаментальных свойствах, а именно: образность и экспрессивность, свойственная метафорам, и требование отсутствия экспрессивности, предъявляемое к терминам. Однако само противоречие разрешается в процессе метафорической терминологизации, в рамках которой устраняется экспрессивный компонент семантики, но, как правило, сохраняется образный компонент, смещенный на периферию лексического значения термина.

Н.В. Горохова, указывая в качестве характеристик метафорических терминов близкие семантические связи с общелитературным языком, также обращает внимание на образность, которая «обеспечивает легкость

понимания термина, простоту его запоминания и употребления» [Горохова, 2014, с. 217].

В работах таких отечественных ученых, как М.Н. Володина, Н.В. Горохова, А.А. Ефремов, Н.А. Мишанина, М.А. Никитина, Л.Г. Федюченко и др., посвященных роли метафоры в процессе терминообразования, употребляются понятия «термин-метафора» и «метафорический термин» как взаимозаменяемые. В связи с тем, что метафоризация рассматривается как основополагающий принцип семантического терминообразования, не все исследователи дают четкую формулировку данного языкового явления. Несмотря на отсутствие универсальной дефиниции, мы считаем, что определение, данное Л.Г. Федюченко в статье «Термины-метафоры как средство передачи технического знания», полностью удовлетворяет задачам нашего исследования. Так, метафорический термин – это «динамическая гносеологическая структура, образующаяся на базе уже известных общенаучных / общетехнических знаний, основная функция которой – выражать данные знания в более компактной и доступной форме» [Федюченко, 2018, с. 74].

Наряду с возрастающим интересом к когнитивному подходу при изучении метафоры, выявленной не только в общеупотребительной, но и специальной лексике, ученые также подчеркивают проблему идентификации статуса метафорических терминов в структуре специальной лексики.

В.М. Лейчик, В.П. Даниленко, Б.Н. Головин, И.В. Арнольд, К.Я. Авербух, А.В. Калинин, З.И. Комарова, С.Д. Шелов и др. указывают на особую трудность при разграничении понятий «термин» и «профессионализм». Стоит отметить, что главными отличительными критериями двух данных пластов специальной лексики являются официальность и кодифицированность термина и неофициальность, распространенность в сугубо в разговорной речи профессионализмов

[Калинин, 1978]. Большинство ученых указывают на экспрессивность профессионализмов и нейтральность терминов, однако данный критерий также подвергается сомнению. Например, К.Я. Авербух и О.М. Карпова убеждены в экспрессивной нейтральности обоих лексических единиц и считают, что в сознании профессионалов подобные слова не могут вызывать эмоционально-экспрессивных коннотаций: в «якобы присутствующей экспрессивности в профессионализмах (усталость (металла), старение (динамита), жандарм (скальный выступ), собачка (спускового механизма), ябедник (прибор-самописец) и т.п.), <...> это рудименты эмоционального восприятия слова, послужившего первоосновой для данного профессионализма» [Авербух, Карпова, 2009, с. 20].

Будучи похожим на профессионализм, метафорический термин относится к лексеме со спорным статусом, так как, с одной стороны, он обладает образностью, подобно профессионализму, с другой – так же как термин может иметь официальный статус, закрепленный в словарях, регламентах, научных текстах и других специальных документах. На основании всего вышеизложенного мы предлагаем рассматривать метафорические термины как специальную лексику пограничного положения. Следует также учесть, что единицы языка профессиональной коммуникации не имеют строгих границ во всей области дискурса, а значит, метафорические термины могут свободно переходить из общелитературного языка в профессионализмы и от них к официальным терминам.

В целом, с провозглашением когнитивного подхода к анализу многих языковых явлений, мы можем наблюдать тенденцию увеличения интереса к анализу метафоры в разных областях научного знания, в том числе в процессе терминологизации общеупотребительной лексики. Концептуальная метафора, будучи базовым приемом познания, является одним из продуктивных механизмов терминообразования. Метафорические термины сохраняют в своей внутренней форме образ, на основе которого произошел

процесс номинации предмета. Такие термины, занимая пограничную зону, объединяют в себе свойства двух разновидностей специальной лексики – терминов и профессионализмов, что нередко вызывает определенные трудности в процессе их анализа и классификации.

В настоящее время когнитивные модели выявлены в технической (Е.С. Стрекалова), медицинской (С. Л. Мишланова) терминологии, в подъязыке металлургии (Т. С. Пристайко) и др. (подробнее см. [Колиенко, Кузнецова, 2021]).

3.2. Модели репрезентации метафор

Описывая системы научных текстов, ученые рассматривали конкретные модели мира, отвечающие задачам научного исследования. При этом чаще всего в работах четко дифференцировали научную и обыденную (наивную) картины мира. Позднее, анализируя языковые средства, исследователи пришли к выводу о том, что весь опыт познавательной деятельности целиком отражен в языке, а научное и обыденное знание тесно связаны друг с другом. Как пишет Н.Н. Болдырев: «Физический мир как среда обитания человека не сводится только к его научному описанию с использованием специальных терминов и понятий, т.е. не исчерпывается научной картиной мира.... Соответственно для понимания того, как человек воспринимает и осмысливает мир вокруг себя, требуется привлечение наивно-языковых данных, передающих повседневный опыт взаимодействия человека с окружающей средой [Болдырев, 2017]. Основной задачей когнитивной лингвистики является моделирование языковой способности человека, причем не на поверхностном, а на глубинном уровне, что постулируется и осуществляется представителями разных научных направлений с позиций своих теоретических положений. Е.Г. Беляевская подчеркивает, что «метод моделирования необходим в исследованиях по когнитивной лингвистике, прежде всего. Потому, что эта научная парадигма

рассматривает структуры знания, стоящие за той или иной языковой формой, т.е. переходит от изучения формальных составляющих языковой системы к анализу ментальных конструкторов, которые исследователь не может непосредственно наблюдать» [Беляевская, 2017].

В когнитивной лингвистике понятие «модель» включает в себя не только структуру отражения свойств и функций объекта исследования, но и принцип ментального конструирования (то есть анализ единиц теперь затрагивает и сферу мыслительной деятельности человека). Примерами таких моделей могут послужить метафорические, кластерные и концептуальные модели Дж. Лакоффа, сценарные фреймы Т.А. ван Дейка, ментальные пространства Ж. Фоконье и М. Тернера, семиотическое дискурсивное моделирование Т.Н. Лола и многие другие [Мишанкина, 2009].

Обратимся к структурной составляющей метафорического анализа – метафорическим моделям.

Следует отметить, что метафорическое моделирование обладает рядом специфических аспектов. В первую очередь процесс метафоризации предполагает поиск требуемого образа на основе имеющего интуитивного опыта, однако дальнейшая его адаптация к модели объекта происходит уже на основе логики. То есть метафорическая модель получает толкование уже после образования. Во-вторых, метафорическая модель включает в себя потенциально бесконечное количество компонентов, но для образования нового метафорического выражения выбирается лишь та единица, значение которой наиболее четко выстраивает исходный образ предмета или ситуации. [Там же. С. 46].

А.П. Чудинов дает следующее определение метафорической модели: «это существующая в сознании носителей языка схема связи между сферами понятий, представленная формулой: “X” = это “Y”» [Чудинов 2003, с. 70]. Можно охарактеризовать метафорическую модель как открытую систему,

способную к безграничному разворачиванию с использованием все новых и новых компонентов [Там же. С. 71].

Для того чтобы отвечать стоящим перед ней задачам, любая модель – как материальная, так и идеальная – должна обладать определенным набором признаков, позволяющих использовать ее как инструмент познания мира. Учитывая, что в ряде случаев метафорическая модель характеризуется достаточно сложными связями с теми или иными понятийными сферами, в различных работах можно встретить разные способы ее описания. Среди занимавшихся этой проблемой отечественных ученых можно, в частности, назвать А.П. Чудинова, на идеи которого мы опирались в нашем дальнейшем исследовании. Ниже приводятся ее основные моменты:

- наличие некоторой исходной понятийной области (а также тех или иных ее участков при возможности их установления), откуда берет начало метафора; иными словами – область, единицы которой содержат неметафорические смыслы и которые служат исходным пунктом для формирования когнитивной метафоры;

- та новая понятийная область, на которую будет направлена формирующаяся когнитивная метафора и которая, соответственно, будет содержать метафорические смыслы единиц, охватываемых данной моделью;

- наличие фреймов, относящихся к данной модели, структурирующих исходно ту концептуальную область, которая является источником, а в результате реализации процесса метафоризации осуществляют категоризацию уже новых смыслов, организуя тем самым понимание мира;

- входящие в состав фреймов слоты, квалифицируемые обычно как часть, отражающая какую-либо сторону фреймов;

- компонент, связывающий первичные и вторичные смыслы единиц, входящих в соответствующую модель:

- так называемые дискурсивные характеристики модели, представляющие собой прагматические возможности модели;

- фактор продуктивности, позволяющий развертывать модель в дискурсе и в случае необходимости установить степень частотности применения метафор [Чудинов, 2008, с. 131-133].

В современном научном пространстве метафоры признаны общеязыковым феноменом. Анализ метафор дал возможность говорить об их междискурсивном взаимодействии, заключенном в заимствовании системы понятий и терминов как между научными дискурсами, так и научным и ненаучными типами дискурсов. Общеязыковые метафоры анализируются учеными по универсальным метафорическим моделям, которые применимы почти для всех областей лингвистического исследования [Мишанкина, 2009].

Как зарубежными, так и отечественными учеными было разработано множество подходов, описывающих различные метафорические модели, также нет единого представления о методике описания метафорических моделей. Хорошо известна и часто применяется, особенно в исследованиях по политической лингвистике, модель Дж. Лакоффа и М. Джонсона [Лакофф, Джонсон, 2004]. Распространенной является классификация А.П. Чудинова, разработанная опять-таки для анализа политического дискурса и успешно применяемая исследователями в других научных областях. Он выделил следующие типы метафоры:

- 1). антропоморфная метафора («человек – центр мироздания»);
- 2). природоморфная метафора (отношения «человек-природа»);
- 3). социоморфная метафора (отношения «человек-общество»);
- 4). артефактная метафора (отношения «человек – продукт труда»)

[Чудинов, 2003, с. 77].

В нашем исследовании мы берем за основу классификацию А.П. Чудинова, которая была подробно им изложена в монографии «Метафорическая мозаика в современной политической коммуникации» [Чудинов, 2003].

3.3. Термины-метафоры в терминосистеме БПЛА

Терминология летательных аппаратов в целом и беспилотных летательных аппаратов, в частности, как нами было установлено в ходе структурной и категориальной классификации, включает в себя базовые, привлеченные и собственные термины, также она является иллюстрацией профессионального мышления специалистов, работающих в данной сфере деятельности. Повторим, что мы рассматриваем терминосистему БПЛА, применяющихся в народном хозяйстве для выполнения различных функций (видеосъемка, перевозка грузов, поиск людей и объектов и т.д.). В данной области существенную роль играют коммерческие названия аппаратов, в которых преимущественно используются различные метафоры. В военной сфере также прибегают к метафорическим наименованиям летательных аппаратов как с коммерческой целью, так и для создания определенного образа, воздействующего на противника. Мы сочли возможным представить две классификации метафор в сфере БПЛА с опорой на классификацию А.П. Чудинова [Чудинов, 2003]: когнитивные метафоры в терминосистеме и метафоры-наименования БПЛА, причем с учетом наименований как гражданских, так и военных ЛА, для установления особенностей когнитивных механизмов человека.

Прежде чем перейти непосредственно к рассмотрению названных видов когнитивных метафор, целесообразно – в связи с наименованиями – вернуться к вопросу об отношениях, существующих между такими видами специальной лексики, как собственно термины и номены. Последние рассматриваются как обозначения единичных, конкретных предметов, в то время как термины обозначают понятия общего характера. С.В. Гринев-Гриневич в связи с этим писал: «Такое разграничение необходимо прежде всего потому, что по сравнению с терминами число номенклатурных единиц крайне велико и продолжает быстро увеличиваться во всех областях человеческого знания...» [Гринев-Гриневич, 2008, с. 37–38.]. Применительно

к области БПЛА это наглядно видно при сравнении приведенных в первой главе ключевых членов терминосистемы БПЛА, число которых является относительно ограниченным, с одной стороны, и названий конкретных видов БПЛА различного предназначения – с другой. Отметим, что среди них представлены как упомянутые С.В. Гриневым-Гриневицем модели образования по типу «графемная (буквенная) часть + цифровая часть» (*Zala 421-21, Орлан-10* и др.), так и метафорические наименования, не содержащие цифрового обозначения (*Scout, Колибри* и т.п.) – см., например портал «Российские беспилотники» [Российские беспилотники, Электронный ресурс]. Из часто упоминаемых в последнее время в СМИ можно назвать БПЛА военного назначения «Иноходец». И в том, и в другом случае подтверждается положение, согласно которому «номен является не выражением, а названием, ярлычком конкретного предмета, его содержательная сторона игнорируется, и в этом проявляется его абстрактность» [Гринев-Гриневиц, 2008, с. 38.] (ср. трактовку данного вопроса в [Винокур, 1939]). Также следует упомянуть, что названия БПЛА могут полностью состоять из цифровой части или цифровой части и названия фирмы, разработавшей/производящей данный беспилотник. Такие наименования не включаются в нашу классификацию.

3.3.1. Метафорическая модель «Летательный аппарат – это человек»

Данная модель применяется, как правило, для обозначения частей летательных аппаратов, приборов и оборудования: *widebody airplane* широкофюзеляжный БПЛА, *nose* – нос ЛА, *engine arm* – лапа двигателя, *neck* – заправочная горловина, *hand-eye calibration* - зрительно-моторная калибровка, *body frame* – система координат, *body fixed coordinate system* – система координат осей корпуса. В русской терминологии: *нос БПЛА, заправочная горловина, туловище.*

Слот: действия человека

Для обозначения понятий, характеризующих различные виды движений БПЛА, берутся сравнения с действиями человека: *bobble*, *swing*, *slide*, *fade*, *hover*, *break* – раскачка летательного аппарата, скольжение, замирание, висение, сваливание летательного аппарата, *fading medium* – среда с замиранием, *sensor reading* – показания счетчика, *vortex entrapment* – захват вихря.

Слот: характеристики человека/черты характера человека

Для обозначения понятий, описывающих те или иные признаки БПЛА: *robustness* – характеристика оценки устойчивости, *air-born application* – бортовая прикладная программа, *dead reckoning navigation* – навигация методом счисления пути.

3.3.2. Метафорическая модель «Летательный аппарат – это природное явление»

К природным явлениям можно отнести метафоры, связанные с миром животных.

Слот: части тела животных

tail – хвост, *tail assembly* – хвостовое оперение, *wing* – крыло, *wing drag* – лобовое сопротивление крыла, *fenced wing* – аэродинамическое крыло, *dog-tooth-clutch* – зубчатая кулачковая муфта, *exoskeleton system* – экзоскелетный комплекс (экзоскелет – в противоположность эндоскелету – имеется у некоторых беспозвоночных животных). В настоящее время такая конструкция является востребованной во многих сферах деятельности, в том числе и в БПЛА.

Слот: действия животных

В данном случае движения БПЛА сходны с действиями животных: *yaw rotation* – вращение вокруг поперечной оси (от *yaw* – рыскание), *blade flapping* – биение лопасти (от *flap* – хлопать, махать крыльями);

Слот: растения

Определенные части конструкции аппаратов могут напоминать растения или их части, соответственно, происходит метафорический перенос: *pod filling* – заполнение капсулы (от *pod* – стручок).

3.3.3. Метафорическая модель «Летательный аппарат – это абстрактная сущность»

Довольно сложно выделить слоты, объединяющие термины, относящиеся к этой модели. Частотность данной модели на нашем корпусе невелика.

Слот: абстрактные качества

Aerodynamic disturbance – воздушное возмущение (*disturb* – возмущать), *ground truth* – проверка экспериментальными данными (*truth* – правда), *engine failure* – остановка двигателя (*failure* – неудача, провал)

Слот: положение в пространстве

air-born application – бортовая прикладная программа (*air-born* – рожденный в воздухе), *neighboring optical control* – квазиоптимальное управление (*neighbor* – сосед). Считаем, что здесь весьма интересная метафора, вскрывающая определенное отношение к соседям в социуме.

3.3.4. Метафорическая модель «Летательный аппарат – это артефакт»

Данная метафорическая модель основана на переносе свойств и характеристик предметов на летательный аппарат.

Слот: предметы быта

corkscrew spin – спуск штопором (*corkscrew* – штопор), *blanketing signal* – сигнал подавления (*blanket* – одеяло, в ЛА есть встроенная система глушения сигнала), *keel pocket* – килевой карман, *brake shoe* – тормозной башмак, *navigation node* – узел навигации

Слот: устройства и приспособления, используемые человеком

Windmill brake state – состояние тормоза ветряной мельницы (*windmill* – ветряная мельница, ее движения сходны с движениями лопастей ЛА), *wide chord fan* - вентилятор с широкохордными лопатками (*fan* – вентилятор, веер, сходство по функции), *brushless motor* – бесколлекторный электродвигатель (*brush* – щетка).

Для обозначения частей БПЛА чаще всего используют наименования посуды и столовых приборов, украшений, интерьера, названия фигур геометрии, цифры и т.п.; в английской терминологии: *igniter plug, air bag, air corridor, eight, spiral*. А также на примере русской терминологии: *вилка крепления лопасти, фюзеляжный гребень, свеча воспламенителя, воздушный мешок, полукольцо парашюта, воздушный коридор, восьмерка, снижение по спирали*.

3.3.5. Метафорические модели коммерческих названий ЛА

Нами были проанализированы названия беспилотных летательных аппаратов, представленные в статьях из нашего корпуса, а также материалы различных сайтов, посвященных БПЛА, например, www.topwar.ru [Военное обозрение, Электронный ресурс], www.russiandrone.ru [Российские беспилотники, Электронный ресурс], www.popmech.ru [ПопМех, Электронный ресурс], а также Национального корпуса русского языка [Национальный корпус русского языка, Электронный ресурс], английского корпуса [English Web 2020, Электронный ресурс] в части, касающейся интересующих нас ключевых терминов рассматриваемой терминосистемы.

Классификация наименований проводилась по тем же метафорическим моделям, что и для научно-технических терминов в связи с тем, что они полностью отражают метафорический перенос в данной сфере, так и для проведения сопоставления двух классификаций. Метафорические модели названий БПЛА на русском и английском языках одинаковы, поэтому мы их

не разделяем. Более того, в коммерческих целях некоторые БПЛА имеют названия на обоих языках.

Метафорическая модель «Человек в социуме»

Слот: профессия, род деятельности:

Охотник, Жнец, Inspector, Hunter, Stalker, Cypher, Outrider, Pioneer.

Метафорическая модель «Природа»

Слот: животные:

Хаски, Иноходец.

Слот: птицы:

Колибри, Аист, Орлан, Коршун, Parrot, Black Eagle, Skylark, Raven, Sparrowhawk.

Слот: насекомые:

Москит, Трутень, Пчела, Mosquito, Black Hornet, Wasp, Dragonflyer, Bugs.

Слот: морские обитатели:

Катран, Акула, Скот, Barrakuda.

Слот: явления природы

Штитель, Гром, Горизонт Air, Shadow, Hiper Shadow, Typhoon.

Слот: небесные тела:

Орион, Arcturus, Luna

Метафорическая модель «Артефакт»

Слот: предметы быта

Compass Arrow.

Слот: устройства и приспособления, используемые человеком

Форпост.

Метафорическая модель «Абстрактная сущность»

Слот: мифические существа и герои

Властелин небес, Валькирия, Грифон, Dragon Warrior, Phantom, Phoenix, Hermes.

Итак, наиболее представительна модель природоморфной метафоры, включающая в себя наибольшее количество названий как беспилотников, так и слотов. В отличие от состава модели терминов, в нее входят наименования представителей животного мира, прежде всего, птиц и летающих насекомых, то есть происходит прямой перенос названий живых существ на характеристики ЛА. Следует обратить внимание, что эти животные или маленького размера (мини-БПЛА), или, напротив, принадлежат к крупным породам (например, имеют большой размах крыльев), или относятся к хищникам. То есть выбор именно этих животных в качестве названий БПЛА вполне очевиден и характерен для мышления человека и восходит к первобытному магическому мышлению.

Слот «явления природы» представлен явлениями, располагающимися как бы на противоположных полюсах признаковой шкалы: гром, тайфун – штиль. Воздействующий характер метафор в данном случае очевиден.

В равной степени представлены модели «абстрактная сущность» и «человек в социуме» (социоморфная метафора). В первую входят имена фантастических существ, обладающих определенными качествами (способность перемещаться по воздуху, возрождение после гибели, героический характер), а во вторую – в основном – названия профессий, деятельность представителей которых сходна с задачами БПЛА.

Таким образом, мотивационные признаки при создании терминов в терминосистеме БПЛА и при именовании различных модификаций БПЛА, применяемых как в гражданских, так и военных целях в разных странах, в целом, совпадают и хорошо описываются классификацией, предложенной А.П. Чудиновым [Чудинов, 2003, с. 77], выделившем антропоморфную, природоморфную, социоморфную и артефактную метафоры, что говорит об универсальном характере мышления человека при переносе признаков одного предмета или явления на другие.

3.4. Когнитивная карта профессиональной области «беспилотные летательные аппараты»

В большом количестве исследований, которые неоднократно упоминались в нашей работе (см. выше) справедливо и закономерно делается акцент на метафорических моделях, представленных в соответствующих областях деятельности человека и закрепленных в терминах. Тем самым вскрывается механизм именования сущностей, релевантных для функционирования человека в той или иной сфере.

В связи с бурным развитием в последние годы когнитивной лингвистики в целом и когнитивного терминоведения, в частности, появились новые подходы к классификации терминов, опирающиеся уже не на их структурные характеристики, а стремящиеся вскрыть картину мира профессионала, «погруженного» в соответствующие дискурсивные практики в своей повседневной деятельности. Считаем, что такой подход обусловлен, с одной стороны, формированием новых терминосистем, находящихся на стыке различных наук и включающих в себя разнообразные терминологии, а с другой стороны, созданием больших корпусов данных, например, семейства TenTen [English Web 2020, Электронный ресурс] на платформе Sketchengine, объем которых стремится к десяти миллиардам по каждому языку. Такие большие объемы информации требуют от человека не только узкоспециальных знаний в той или иной сфере, но и умения представить целостную картину мира для осуществления успешной коммуникации профессионалов как на одном языке, так и на межъязыковом уровне. Как показывает наш опыт работы с беспилотными летательными аппаратами на международном уровне, объем и скорость общения с коллегами в постоянно меняющихся условиях требуют, прежде всего, сходных знаний, единого метального пространства.

П. Фабер [Faber, 2014] разработала концепцию фреймового моделирования в терминологии – knowledge-based terminological management («терминоведение, опирающееся на знания»), которая была успешно применена для анализа различных терминосистем, в частности предметной области CIVIL ENGINEERING / СТРОИТЕЛЬСТВО [Васильева, Абдурахманова, 2017]. С опорой на те принципы, которые изложены в данной статье, а также на понятие когнитивной карты, предложенное В.Ф. Новодрановой [Новодранова, 2007] мы провели анализ изучаемой терминосистемы. Авторы статьи использовали в своем исследовании такие понятия, как концепт, суперфрейм, фрейм, субфрейм, слот, что является характерным для когнитивного подхода и соответствует определениям этих базовых понятий в когнитивистике. Также в их работе были применены выделенные Т.Л. Канделаки следующие понятийные категории: предметов (объектов); процессов; состояний; признаков; величин и единиц измерений; наук и отраслей; профессий и занятий» [Канделаки, 1977, с. 41] определяющие «систему значений научно-технической терминологии» [Там же], которые в дальнейшем применял и В.М. Лейчик в своей категориальной классификации терминов (категориальная классификация терминов БПЛА представлена в разделе 2.3).

По методике Н.В. Васильевой и А.З. Абдурахмановой мы соотнесли дефиниции терминов нашего корпуса с общими категориями «объект, место, средства, структура, этапы, методы/процессы» [Васильева, Абдурахманова, 2017, с.99–100] и выделили 6 концептов, которые формируют когнитивную карту изучаемой области с позиций профессионалов.

- Предметная область ЛЕТАЮЩАЯ РОБОТОТЕХНИКА // FLYING ROBOTICS
- Категория *Объект* – гражданские дроны, военные ЛА // Civil / Military UAV
- Категория *Структура* – Конструкция БПЛА // UAV Structure

- Категория *Этапы* – Проектирование, Испытание и Производство // Drone Design
- Категория *Процессы* – Технологии управления // Control Methods
- Категория *Средства* – Программное обеспечение, Материалы // Materials, Software
- Категория *Место* – Полетная зона // flight zone

Когнитивная карта может быть представлена в следующем виде (см. рис. 15).

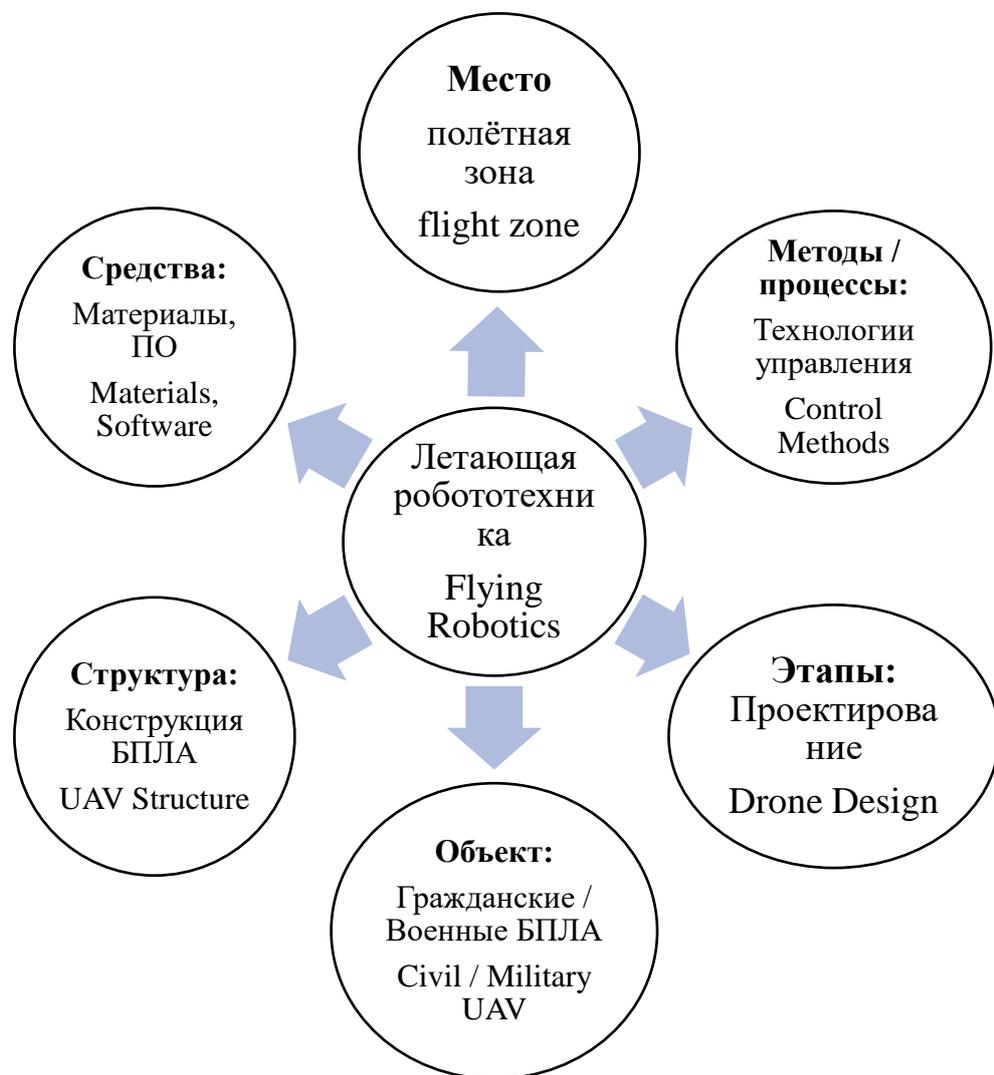


Рисунок 15 – Когнитивная карта терминосистемы БПЛА

Таким образом, корпус терминов и терминологических словосочетаний на английском и русском языках позволяет выделить значимые в

когнитивном аспекте области рассматриваемой сферы деятельности именно профессионала.

Выводы по главе 3

Рассмотренный нами материал, относящийся к реализации когнитивного подхода при исследовании процесса образования терминов и формирования терминосистем, позволил прийти к следующим выводам:

Традиционно понятие метафоры соотносилось, в первую очередь, с функционированием общенародного языка. Однако исследования последних десятилетий убедительно свидетельствуют о том, что она играет весьма важную роль в процессе терминообразования, поскольку номинация нового значения нередко происходит путем использования уже имеющейся в языке единицы на основе переноса по сходству. При этом происходит устранение экспрессивности, с одной стороны, и смещение образного компонента на периферию лексического значения – с другой.

Указанная двойственность определяет спорный статус метафорического термина (наличие образности / возможность иметь кодифицированный статус в официальных документах), вследствие чего такие термины целесообразно квалифицировать как специальную лексику пограничного положения.

Анализ названной лексики требует изучения процесса метафорического моделирования и, соответственно, выявления тех метафорических моделей, которые используются в терминосистеме БПЛА. Поскольку она включает в себя различные группы терминов (базовые, привлеченные, собственные), она может служить иллюстрацией профессионального мышления специалистов в соответствующих сферах. При этом приходится учитывать как применение метафоры в коммерческих целях, так и – поскольку речь идет о военной сфере – для создания

определенного образа, оказывающего воздействие на противника, то есть как своеобразный элемент психологической войны. В связи с этим в работе сочтено целесообразным использовать, с одной стороны, классификацию когнитивных метафор в терминосистеме, а с другой – метафор-наименований, что потребовало рассмотрения вопроса о соотношении терминов и номенов.

При рассмотрении терминов в терминосистеме БПЛА выявлены следующие метафорические модели: 1) «летательный аппарат – это человек»; 2) летательный аппарат – это природное явление»; 3) «летательный аппарат – это артефакт» 4) летательный аппарат – это абстрактная сущность» с рядом слотов в каждой модели. Аналогичная ситуация наблюдается и по отношению к коммерческим названиям, где выявлена также модель «человек в социуме».

В количественном отношении наиболее представительной является модель природоморфной метафоры, в равной степени репрезентированы модели «абстрактная сущность» и «человек в социуме». Проанализированный материал демонстрирует совпадение мотивационных признаков при создании терминосистем БПЛА в разных языках и с разными целями, что свидетельствует об универсальном характере человеческого мышления при осуществлении процесса метафорического моделирования.

Используя концепцию фреймового моделирования П. Фабера и методику, предложенную Н.В. Васильевой и А.З. Абдурахмановой, мы осуществили соотнесение дефиниций выявленного нами корпуса с общими категориями «объект, место, средства, структура, этапы, методы/процессы», в результате чего были установлены 6 концептов, совокупность которых позволяет когнитивную карту исследуемой терминосистемы ЛЕТАЮЩАЯ РОБОТОТЕХНИКА / FLYING ROBOTICS (представлена также в графическом виде).

Заключение

Приступая к исследованию темы нашей диссертационной работы, мы поставили себе целью выявить основные характеристики, присущие терминосистеме беспилотных летательных аппаратов, и установить их универсальные и специфические особенности. Для этого нами был привлечен соответствующий фактический материал на английском и русском языках общим объемом порядка 400 страниц (статьи, инструкции, технические описания и т.п., а также словари и другая справочная литература), и изучена обширная специальная литература как посвященная общетерминологической проблематике, так и непосредственно касающаяся аспектов нашей тематики. Путем применения ряда общенаучных методов (анализа, классификации) и частнонаучных методов (сплошной выборки, корпусного исследования) нами были решены поставленные задачи, сформулированные во введении

Подводя итоги проделанной работе, можно выделить следующие основные моменты.

Хотя терминоведение как особая отрасль научного знания насчитывает почти столетие, многие его основные принципы не получили однозначной трактовки, включая как саму дефиницию термина, так и место, занимаемое им в системе языка. Вместе с тем, имеется относительное единство взглядов на те свойства, которыми должен обладать термин: специфичность употребления, однозначность, непротиворечивость семантики и др., однако далеко не во всех случаях эти требования «идеального» термина удается соблюсти.

Среди проблем, стоящих перед современным терминоведением, особо выделяется вопрос о соотношении понятий «терминология», «терминосистема» и «терминополе», при этом наиболее дискуссионным является соотношение между первыми двумя. Обычно оппозиция здесь

предлагается по признакам «естественный» / «искусственный»; однако грань между ними удастся провести далеко не всегда. Поэтому более обоснованной приходится считать оппозицию между онтологическим и гносеологическим аспектами, означающую отход от собственно лингвистического подхода к когнитивному.

Терминосистема беспилотных летательных аппаратов принадлежит к числу тех относительно молодых терминосистем, формирование которых фактически началось в послевоенные годы, а интенсивное развитие приходится уже на последние десятилетия XX – первые десятилетия XXI вв. Практический и научный контекст предопределили ряд моментов, носящих, с одной стороны, универсальный характер, а с другой – отражающих специфику той области, для обслуживания которой она предназначена. Как это имеет место в любой другой терминосистеме, в ней, помимо собственных, имеются базовые и привлеченные термины. При этом количество тех и других характеризуется высоким процентным соотношением: 31% базовых (главным образом, пришедших из физики и математики), к числу которых относятся практически все эпонимические термины, и 27% привлеченных, где в качестве доноров выступали, главным образом, такие сферы как робототехника, программирование, инжиниринг. Эти отрасли знания/производства формировались примерно в одно и то же время; однако сфера их применения, является более широкой, поскольку, например, с программированием, приходится иметь дело в любой современной сфере науки и техники, а беспилотные летательные аппараты рассматриваются как частный случай робототехники, что отражено и в терминологии – Flying Robotics.

Еще одной особенностью исследуемой терминосистемы является ориентация, в первую очередь, на англоязычную терминологию. Аналогичная тенденция наблюдается и в терминосистемах других наук и производств, создаваемых в тот же период.

В силу молодости данной терминосистемы пока не приходится говорить о ее окончательно сложившемся характере, вследствие чего в самой английской терминологии наблюдается вариативность. Особенно заметно она проявляется в наименовании основного объекта терминосистемы – беспилотного летательного аппарата. В качестве наиболее общего родового понятия применяется обычно термин *drone*, наиболее известный и непрофессионалам; однако отношение к нему и друг к другу ряда других наименований: *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*, *Unmanned Aircraft Systems (UAS)*, *Remotely Piloted Aircraft System (RPA)* и др. ставит вопрос о том, имеем ли мы здесь дело с противопоставленными или пересекающимися (то есть образующими синонимический ряд) компонентами. Эта ситуация, наблюдаемая в терминосистеме языка-донора, отражается и в русской терминосистеме, о чем свидетельствует и созданный двумя ведущими федеральными учреждениями (ФГБУ «НИЦ "Институт имени Н.Е. Жуковского"» и ФГУП «НИИСУ») стандарт, устанавливающий не только ключевые термины в рассматриваемой области, но и соотношение отечественных наименований с англоязычными. Приходится констатировать, что в ряде случаев он расходится со сложившейся практикой. Из двух сокращенных наименований беспилотных летательных аппаратов: БПЛА и БЛА он фиксирует только второе, хотя первая аббревиатура употребляется значительно чаще, о чем свидетельствуют корпусные исследования. В стандарт вообще не включено обозначение *дрон*, которое в языке-доноре трактуется как основное, а в русском языке широко используется в разных ситуациях благодаря краткости и легкости произнесения. Это еще раз подтверждает тот факт, что данная терминосистема находится в процессе формирования.

Анализ способов пополнения терминосистемы на примере английского и русского языков на материале 1058 терминов на английском и 489 на русском свидетельствует о преобладании универсальных закономерностей:

основными способами являются морфологический, синтаксический, морфолого-синтаксический и способ аббревиации, хотя удельный вес каждого из них может различаться. Терминология БПЛА развивается главным образом посредством терминов-словосочетаний, что также является универсальным свойством, как свидетельствует сопоставление полученных результатов исследования с данными по другим отраслям знания (нефтяная, энергетическая, строительная отрасли, экономика, медицина и многие другие). В нашем корпусе в английской терминосистеме 94,6% от всех терминов представлены именно словосочетаниями, в русской терминосистеме – 93, 8%. Это полностью согласуется с данными С.В. Гринева-Гриневица, согласно которому практически во всех терминосистемах европейских языков синтаксическим способом образовано от 60 до 95% их состава [Гринева-Гриневиц, 2008, с. 135–136]. В английском языке преобладают двухкомпонентные словосочетания, в русском языке значителен объем и трехкомпонентных словосочетаний. Количественные данные представлены в тексте диссертации и отражены на рисунках (рис. 4–12). Наименьшее количество приходится на четырехкомпонентные словосочетания.

Большинство терминов-слов взято из базовых терминосистем, что не исключает наличия в их применении определенной специфики в семантическом плане. В морфологическом способе в терминосистемах доминирует суффиксальный, превышающий в совокупности остальные (префиксальный, префиксально-суффиксальный и способ усечения). Суффиксы и префиксы носят интернациональный характер и отражают пути формирования научной терминологии в европейской традиции, восходящей к классическим языкам.

Термины-эпонимы, которые в последнее время в научной литературе по терминоведению получили широкое освещение, в нашем корпусе относятся к базовой лексике, т.е., к физике, математике, что, на наш взгляд,

также является универсальной характеристикой терминосистемы БПЛА независимо от языка.

Особого внимания при рассмотрении изучаемой терминосистемы заслуживают аббревиатуры, появление и распространение которых традиционно рассматривается как одно из наиболее наглядных проявлений в языке принципа экономии усилий. Универсальной тенденцией является преобладание в обеих терминосистемах инициальных аббревиатур, что стимулирует процесс их лексикализации. Впоследствии они могут утрачивать свою внутреннюю форму и восприниматься как самостоятельные слова без расшифровки составляющих их компонентов. «Ассимиляция» сокращений, в том числе иноязычных по происхождению, представляет собой естественный процесс. В таких случаях могут появляться омонимы и слова, созвучные с нетерминологической лексикой иного языка (в нашем корпусе пример с аббревиатурой MRAC и русским *мрак*).

Специфической особенностью русской терминосистемы по сравнению с английской является наличие в ней аббревиатур, которые могут использоваться как в исходной форме (с написанием латиницей), так и создаваться посредством перевода соответствующего термина с английского языка на русский с последующей аббревиацией. При наложении данных способов наблюдается контаминация – объединение в составе терминов английского и русского компонентов. Можно предположить, что подобное явление не исключено и в других национальных терминосистемах, относящихся к изучаемой области, но маловероятно в английской благодаря статусу языка-донора.

Анализ современной научной литературы по терминоведению позволяет сделать вывод о наличии большого количества работ, в которых исследуется место и роль когнитивной метафоры в процессе терминообразования. Она представлена и в терминосистеме БПЛА, причем и здесь констатируется присущий ей спорный характер: нередкое сохранение

образности, с одной стороны, и возможность обрести кодифицированный статус, то есть употребляться в официальных документах. Так как БПЛА находят применение в самых различных сферах – от гражданско-коммерческой до военной – то использование метафорических наименований играет важное значение – от воздействия рекламного (привлечь внимание к товару) до воздействия как своего рода элемента психологического войны (оказать деморализующее воздействие на противника). В 3 главе нашей работы было сочтено целесообразным провести классификацию как когнитивных метафор в терминосистеме, так и метафор-наименований с учетом разграничения терминов и номенов. Это позволило выявить ряд метафорических моделей с соответствующими слотами: «летательный аппарат – это человек», «летательный аппарат – это природное явление», «летательный аппарат – это артефакт», «летательный аппарат – это абстрактная сущность», что согласуется с результатами других исследователей и показывает возможности когнитивной лингвистики применительно и к описанию терминосистем.

Интересным и перспективным направлением изучения терминосистем с дальнейшим применением результатов в профессиональной среде нам представился метод когнитивных карт, предложенный В.Ф. Новодрановой, который мы постарались применить на нашем корпусе текстов. Соотнеся дефиниции членов терминосистемы с общими категориями *объект, место, средства, структура, этапы, методы/процессы*, нами была составлена когнитивная карта терминосистемы ЛЕТАЮЩАЯ РОБОТОТЕХНИКА / FLYING ROBOTICS, отражающая картину мира профессионала в сфере БПЛА, что позволит достичь лучшего взаимопонимания в процессе межъязыковой передачи.

Таким образом, есть все основания утверждать, что терминосистема беспилотных летательных аппаратов, относящаяся к одной из наиболее бурно развивающихся в последние годы областей и в то же время

находящаяся еще в процессе формирования, представляет собой плодотворный материал для дальнейших исследований, а полученные при их осуществлении результаты окажут существенную помощь в разработке как общих, так и частных проблем терминоведения и терминографии.

Список литературы

1. Авербух К.Я. Общая теория термина. М.: Изд-во МГОУ, 2006. 252 с.
2. Авербух К.Я., Карпова О.М. Лексические и фразеологические аспекты перевода. М.: Академия, 2009. 176 с.
3. Алексеев Д.И. Сокращенные слова в русском языке. М.: URSS, 2019. 346 с.
4. Антипова А.А. Особенности передачи космических терминов с английского языка на русский (на основе лексики из англоязычных статей) // Вестник МГОУ. Сер.: Лингвистика. 2010, №1. С.116–120.
5. Анурова О.М. О явлении полисемии в авиационно-технической литературе на примере лексико-семантической группы «система управления воздушным судном» // Мир науки, культуры, образования. 2021. №1 (86), С.385–388.
6. Анурова О.М. Некоторые особенности перевода авиационно-технических терминов ЛСГ «Швартовка и буксировка воздушного судна» с английского языка на русский // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Лингвистика. №2. 2019. С. 70–80.
7. Ахманова О.С. Словарь лингвистических терминов. М.: УРСС, 2005. 569 с.
8. Беляевская Е.Г. Интерпретация знаний о мире в языке: методы изучения // Интерпретация мира в языке: коллективная монография. Тамбов: ИД ТГУ им. Г.Р. Державина, 2017. С. 82–157.
9. Бисекирска Д. К вопросу об определении термина // Терминоведение. М.: Московский Лицей, 1996. № 1-3. С. 34–37.
10. Божно Л.И. Научно-техническая терминология как один из объектов изучения закономерностей развития языка // Филологические науки. 1971. №5. С. 23–28.

11. Болдырев Н.Н. Теоретические и методологические аспекты языковой интерпретации // Интерпретация мира в языке: коллективная монография. Тамбова: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2017. С.19–81.
12. Борисова Л.И. Лексические проблемы научно-технического перевода: автореф. дис. ... доктора филологических наук: 10.02.20. М.: Московский педагогический университет, 1995. 47 с.
13. Борисова Л.И. Перевод неологизмов с английского языка на русский в научно-технических текстах. М.: ВЦП, 1987. 114 с.
14. Будаев Э.В. Становление когнитивной теории метафоры // Лингвокультурология. Вып.1 Екатеринбург, 2007, С.16–32.
15. Будагов Р.А. В защиту понятия «слово» // Вопросы языкознания. 1983. №1. С. 16–30.
16. Будагов Р.А. Категория значения в разных направлениях современного языкознания // Вопросы языкознания. 1974. №4. С. 3–20.
17. Бурлакова В.В. Основы структуры словосочетания в современном английском языке. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1975. 128 с.
18. Валуйцева И.И., Максимова Н.В. Терминологическая метафоризация в терминосистеме электроэнергетики // Военно-гуманитарный альманах. Сер.: Лингвистика. М.: ИД «Международные отношения», 2018. Вып. №3. Т.1: Материалы XII Международной научной конференции по актуальным проблемам языка и коммуникации «Язык. Коммуникация. Перевод». Москва, Военный Университет. 29 июня 2018 г. С. 251–256.
19. Валуйцева И.И., Хухуни И.Г. Термин и слово: соотношение понятий. // Вестник МГОУ. Сер.: Лингвистика. М.: ИИУ МГОУ, 2019, №5. С.6–16.
20. Васильева Н.В. Об инструментальной функции термина (на материале ономастической терминологии) // Когнитивные исследования языка / гл. ред. вып. О.К. Ирисханова. Тамбов: Издательский дом «Державинский», 2019. Вып. XXXVIII: Языки, культуры, модальности: Интеграция

методов когнитивных исследований языка: материалы круглого стола. Московский государственный лингвистический университет. 1 ноября 2019 г. С. 458–464.

21. Васильева Н.В., Абдурахманова А.З. Фреймовое моделирование больших терминосистем (на примере англоязычной строительной терминологии) // Лингвистика и методика преподавания иностранных языков: периодический сб. научн. ст. Электронное научное издание. М.: Институт языкознания РАН, 2017. Выпуск №9. С. 94–114.
22. Виноградов В.В. Русский язык: Грамматическое учение о слове. М.; Л.: Учпедгиз, 1947. 784 с.
23. Винокур Г.О. Заметки по русскому словообразованию // Избранные работы по русскому языку. М.: Учпедгиз, 1959. С. 419–442.
24. Винокур Г.О. О некоторых явлениях словообразования в русской технической терминологии // Труды Московского института истории философии и литературы. М.: Наркомпрос РСФСР, 1939. Т.5. С. 3–54.
25. Володина М.Н. Теория терминологической номинации. М.: Изд-во Московского университета, 1997. 180 с.
26. Воронцова Ю.А. Генезис понятий «термин» и «терминосистема» // Современные научные исследования и разработки. 2017. Т.2, №1 (9). С.200–304.
27. Герд А.С. Проблемы становления и унификации научной терминологии // Вопросы языкознания. 1971. № 1. С. 14–22.
28. Герд А.С. Специальные словари и их источники // Современная русская лексикография, 1981: сборник статей. Л.: Наука: Ленингр. отделение, 1983. С. 136–149.
29. Головин Б.Н. О некоторых задачах и тематике исследования научной и научно-технической терминологии // Учен. Записки. Горький: Изд-во Горьковского ун-та, 1970. Вып.114. Сер. Лингвистическая. С. 17–26.

30. Головин, Б. Н. О некоторых проблемах изучения терминов // Вестник МГУ. Сер. 10: Филология, 1972. №5. С. 49–60.
31. Головин Б.Н., Кобрин Р.Ю. Лингвистические основы учения о терминах: учеб. пособие для филол. спец. вузов М.: Высшая школа, 1987. 104 с.
32. Горохова Н.В. Метафоризация как процесс семантического развития терминов в дискурсе специалиста трубопроводного транспорта // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. 2014. Т. 1. №2. С. 210–217.
33. Григорьев Г.В., Ручкина Е.Н. Вариативность терминологических определений как одна из ключевых проблем современного терминоведения // Культура и цивилизация. 2019. Т.9. № 1 (1). С. 75–85.
34. Гринев С.В. Введение в терминоведение. М.: Московский Лицей. 1993, 309 с.
35. Гринев-Гриневиц С.В. Терминоведение: учеб. пособие для студ. выс. учебн. заведений. М.: Академия, 2008, 304 с.
36. Гринев-Гриневиц С.В., Сорокина Э.А. Опыт описания формальной структуры термина (на материале английской терминологии лексикологии). // Вестник МГОУ. Сер.: Лингвистика. 2020. №5. С. 74 – 85.
37. Гринёв-Гриневиц С.В., Сорокина Э.А. Принципы развития познания, мышления и культуры в их лексическом отражении // Вестник Московского государственного областного университета (Электронный журнал). 2016. № 2. с. 7.
38. Даниленко В.П. О терминологическом словообразовании // Вопросы языкознания. 1973. №4. С. 76–85.
39. Даниленко В.П. Русская терминология: Опыт лингвистического описания. М.: Наука, 1977. 246 с.
40. Дрезен Э.К. Научно-технические термины и обозначения и их стандартизация. М.: Стандартгиз, 1936, 136 с.

41. Елисеева В.В. Лексикология английского языка. СПб: СПбГУ, 2003. 44 с.
42. Ельцов К.А. Стратегия перевода аббревиатур: автореф. дис. ... канд. филол. наук. М., 2005. 22 с.
43. Ермакова А.В. Природа термина // Филология. Вестник Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского. 2018. №2. С.218–223.
44. Ермакова А.В. Сопоставительный анализ структурно-семантических особенностей новой общественно-политической лексики английского и русского языков. дисс... канд. филол. наук. М.: МГПУ, 2019.
45. Жаманова Ю.В. Авиационная лексика в англоязычном художественном тексте и ее передача на русский язык по творчеству Артура Хейли: дисс... канд. филол. наук. Мытищи, 2020. 342 с.
46. Зудилова Е.Н., Анурова О.М. Роль междисциплинарных связей при переводе терминов электросистемы воздушного судна // Недели науки–2017 факультета ИЯ МАИ-НИУ: материалы науч. конф., Москва, 1–30 апреля 2017 г. Москва: Издательство «Перо», 2017. С. 41–48.
47. Иванова О.Б. Динамика становления терминологии новой предметной области: на материале терминосферы нанотехнологии в английском и русском языках: дис. ... канд. филол. наук. М., 2010. 294 с.
48. Иванова О.Б. Интернациональная лексика в терминологии искусственного интеллекта. // Материалы международной научно-практической конференции памяти доктора филологических наук, профессора Юрия Николаевича Марчука, М., 2019. С. 262–268.
49. Иванова О.Е. К проблеме орфографической кодификации терминологии. // Верхневолжский филологический вестник Ярославль: ЯрГПУ им. К.Д. Ушинского, 2016. №3. С. 49–56.
50. Интернациональные элементы в лексике и терминологии. Харьков: Виша школа, 1980. 208 с.

51. Какзанова Е.М. Номенклатура и термины-эпонимы: обзор мнений // Вестник МГОУ. Сер.: Лингвистика. М.: Изд-во МГОУ, 2010. №5, С. 21–25.
52. Калинин А.В. Лексика русского языка. М.: Издательство Московского университета, 1978. 232 с.
53. Канделаки Т. Л. Значения терминов и системы значений научно-технических терминологий // Проблемы языка науки и техники. Логические, лингвистические и историко-научные аспекты терминологии. М.: Наука, 1970.
54. Канделаки Т.Л. Семантика и мотивированность терминов. М.: Наука, 1977, 167 с.
55. Капанадзе Л.А. О понятиях "термин" и "терминология" // Развитие лексики современного русского языка. М.: Наука, 1965. С. 75–85.
56. Квитко И.С. Термин в научном документе. М.: Вища школа, 1976. 125 с.
57. Кияк Т.Р. К проблеме мотивированности научно-технических терминов (на материале немецких и русских терминов международного электротехнического словаря) // Структурно-семантические особенности отраслевой терминологии: межвуз. сб. науч. тр. Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1982. С. 3–12.
58. Кобрин Р.Ю. Современная научно-техническая революция и ее влияние на развитие языка // Онтология языка как общественного явления: сб. научн. тр. М.: Наука, 1983. С. 208–266.
59. Кобрин Р.Ю. Современная научно-техническая революция и её влияние на развитие языка // Онтология языка как общественного явления: сб. научн. тр. М.: Наука, 1983. С. 208–266.
60. Колиенко Т.С., Кузнецова И.В. Термины-метафоры и особенности их перевода (на примере авиационной терминологии) // Modern Science. 2021. №3-2. С. 404–409.

61. Кондратьюкова Л.К. Типы сокращений в английской терминологии компьютерной техники. Синержи Россия. 2001. №1. С. 142–150.
62. Котелова Н.З. Избранные работы // Российская академия наук; Институт лингвистических исследований. СПб.: Нестор История, 2015. 276 с.
63. Кубрякова Е.С. Деривация, транспозиция, конверсия // Вопросы языкознания. 1974. № 5. С. 64–76.
64. Кубрякова Е.С. Язык и знание. На пути получения знаний о языке: части речи с когнитивной точки зрения. Роль языка в познании мира. М.: Языки славянской культуры, 2004. 555 с.
65. Кудинова Т.А. Структурно-семантические особенности многокомпонентных терминов в подязыке биотехнологий: на материале русского и английского языков: дисс. ... канд. филол. наук. Орёл, 2006. 245 с.
66. Кукова Д.Г. Структурно-семантический анализ терминов нефтепромысловой геологии в русском и английском языках: дисс... канд. филол. наук. Уфа, 2019. 267 с.
67. Кулебакин В.С., Климовицкий А.Я. Работа по построению научно-технической терминологии в СССР и советская терминологическая школа // Лингвистические проблемы научно-технической терминологии. Материалы совещания, проведенного АН СССР в Ленинграде 30 мая – 2 июня 1967 г. М.: Наука, 1970. С. 15–19.
68. Кутина Л.Л. Формирование терминологии физики в России. Период предломоносовский: первая треть XVIII века. М.; Л.: Наука (Ленинградское отделение), 1996, 288 с.
69. Кутина Л.Л. Формирование языка русской науки: терминология математики, астрономии, географии в первой трети XVIII века. М.;Л.: Наука (Ленинградское отделение), 1964. 218 с.
70. Кутина Л.Л. Языковые процессы, возникающие при становлении научных терминологических систем // Лингвистические проблемы

- научно-технической терминологии: материалы совещания. М.: Наука, 1970, С. 82–94.
71. Лакофф Дж., Джонсон М. Метафоры, которыми мы живем. М.: УРСС, 2004, 252 с.
72. Лашкевич О.М. Тенденции словообразования в современном английском языке 2007. [Электронный ресурс] URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-slovoobrazovaniya-v-sovremenном-angliyskom-yazyke> (дата обращения: 03.02.2021)
73. Лейчик В.М. О языковом субстрате термина // Вопросы языкознания. 1986. № 5. С. 87–97.
74. Лейчик В.М. Предмет, методы и структура терминоведения: автореф. дисс. ... доктора филол. наук. М., 1989. 47 с.
75. Лейчик В.М. Семантическая омонимия и многозначность в сфере терминов // Лексика и лексикология: сборник статей. М.: Наука, 1991. С. 115–121.
76. Лейчик В.М. Терминоведение: Предмет, методы, структура. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. 256 с.
77. Лейчик В.М. Термины – синонимы, дублеты, эквиваленты, варианты // Актуальные проблемы лексикографии и словообразования. Новосибирск: НГУ, 1973. Вып. 2. С. 103–106.
78. Лейчик В.М., Шелов С.Д. Лингвистические проблемы терминологии и научно-технический перевод. М.: Всесоюзный центр переводов научно-технической информации и документации, 1990. Ч. II. 80 с.
79. Лесников С.В. Основные латинские терминологические элементы и термины метаязыка лингвистики. Научные ведомости. Сер.: Гуманитарные науки, 2011. № 12 (107). Вып. 10. С. 37–45.
80. Литовченко В.И. Классификация и систематизация терминов // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева. Сер.: Языкознание. 2006. №3 С.156–159.

- [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-i-sistemizatsiya-terminov#ixzz48wKR32r3> (дата обращения: 15.05.2020).
81. Лихошва И.С. Выявление лексических особенностей в значениях русского и английского языков, используемых при образовании экономических терминов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2015. № 8-3. С. 598–601. [Электронный ресурс]. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=7159>, (дата обращения: 11.05.2019).
 82. Локтионова Н.М. Лексико-семантическая характеристика термина: монография. Ростов н/Д: Изд-во Ростовского государственного строительного университета, 2001. 176 с.
 83. Лотте Д.С. Вопросы заимствования и упорядочения иноязычных терминов и терминологических элементов. М.: Наука, 1982. 25 с.
 84. Лотте Д.С. Основы построения научно-технической терминологии: Вопросы теории и методики. М.: Изд-во Академии Наук СССР, 1961. 157 с.
 85. Лотте Д.С. Упорядочение технической терминологии (1932) // Татаринов В. А. История отечественного терминоведения. Классики терминоведения. Очерк и хрестоматия. М.: Московский лицей, 1994. С. 58–80.
 86. Максименко О.И. Новые тенденции аббревиации (на материале русского, английского и немецкого языков) // Вестник РУДН. Сер.: Теория языка. Семиотика. Семантика. 2017. № 1. С. 174–181.
 87. Максименко О.И. Методы количественного анализа терминологии // Слово. Словарь. Термин. Лексикограф. Материалы Международной научно-практической конференции. М.: МГОУ, 2019. С. 407–415.
 88. Максименко О.И., Шурипа С.В. Структурно-семантические особенности формирования терминологии (на примере медицинской терминологии в

- корейском языке) // Вестник РУДН Сер.: Теория языка. Семиотика. Семантика. 2015. №3. С. 114–121.
89. Максимова Н.В. Особенности сокращений электроэнергетических терминов на материале английского и русского языков // Вестник МГОУ. Сер.: Лингвистика. 2019. №1. С. 84–92.
90. Максимова Н.В. Современная электроэнергетическая терминология: структурный и семантический аспекты.: дисс... канд. филол. наук. М.: 2020, 177 с.
91. Максимова Т.В. Современные тенденции развития и сокращения как способа словообразования в английском языке // Вестник Волгоградского государственного университета. Сер. 2: Языкознание. 2003–2004. Вып 3. С.85–91.
92. Манерко Л.А. Понятие «терминосистема» в современном терминоведении // Современные тенденции в лексикологии, терминологии и теории LSP: сб. научн. тр. 2009. С. 207–220.
93. Марчук Ю.Н. Основы терминографии: методическое пособие. М.: ЦИИ МГУ, 1992. 76 с.
94. Марчук Ю.Н. Контекстное разрешение лексической многозначности // Вестник Московского государственного областного университета. Сер.: Лингвистика. 2016. № 1. С. 26–32.
95. Мешков О.Д. Словообразование современного английского языка. М.: Наука, 1976. 246 с.
96. Минский М. Остроумие и логика когнитивного бессознательного // Новое в зарубежной лингвистике. М.: Прогресс, 1988. Вып. XXIII. С. 281–309.
97. Мишанкина НА. Метафорические модели лингвистического дискурса. // Вестник Томского государственного университета. 2009. № 324. С. 41–48.
98. Никитина С. Е. Семантический анализ языка науки: на материале лингвистики. М.: Наука, 1987. 143 с.

99. Новодранова В. Ф. Роль антонимии в организации терминосистемы // Терминоведение / Под. ред. В. А. Татарина. М.: Московский Лицей, 1996. Вып. 1–3. С. 50–51.
100. Новодранова В.Ф. Формирование теории научной метафоры и метафорических номинаций в медицинской терминологии // Традиционные проблемы языкознания в свете новых парадигм знания. М.: Изд-во ФГБОУ Институт языкознания Российской Академии наук, 2000. С.82–88.
101. Новодранова В.Ф. Проблемы терминообразования в когнитивно-коммуникативном аспекте // Лексикология, терминоведение, стилистика: сб. научн. тр. М. Рязань: Пресса, 2003 С.150–155.
102. Новодранова В.Ф. Типы знаний и их репрезентация в языке для специальных целей (LSP) // Когнитивная лингвистика: новые проблемы познания. М.: Рязань, 2007. Вып.5. С 126-140.
103. Орлова М.В. Теоретические обоснования термина как языкового явления. 2010. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scientific-notes.ru/pdf/013-8.pdf>, (дата обращения: 21.04.2020).
104. Паламарчук Л.С. Терминологическая лексика в общезыковом филологическом словаре // Проблематика определения терминов в словарях разных типов. Л.: Изд-во «Наука», Ленинградское отделение, 1976. С. 250–257
105. Петров В.В. Семантика научных терминов. Новосибирск: Наука, 1982. 127 с.
106. Питка И.Я. Многозначность терминологии как проблема профессионального образования // Диагностика и прогнозирование социальных процессов: материалы междунардн. научно-практич. конф: в 2-х ч. Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2016. С. 182–188.

107. Прохорова В.Н. Русская терминология (лексико-семантическое образование). М.: МГУ, 1996. 126 с.
108. Прохорова В.Н. Синонимия в терминологии // Семиотические проблемы языков науки в терминологии и информатики: материалы научн. симпозиума. М.: Наука, 1971. Ч.2. С. 470–473.
109. Ревина Ю.Н. Когнитивные исследования в области терминоведения // Актуальные вопросы филологической науки XXI века: сб. ст. по материалам Всероссийской конф. молодых уч.: в 2-х частях. Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2013. Ч. 2. С.195–198.
110. Реформатский А.А. Введение в языковедение. М.: Аспект-Пресс, 1996, 536 с.
111. Реформатский А.А. Мысли о терминологии // Современные проблемы русской терминологии. М.: Наука, 1986. С. 22–27.
112. Реформатский А.А. Термин как член лексической системы языка // Проблемы структурной лингвистики. М.: Наука, 1968. С. 103–125.
113. Реформатский А.А. Что такое термин и терминология // Вопросы терминологии: материалы Всесоюзного терминологического совещания / отв. ред. С.Г. Бархударов. М.: Издательство АН СССР, 1961. С.46–54.
114. Росянова Т.С. Английская терминология маркетинга: концептуальная и категориальная организация. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского экономического университета, 2017. 149 с.
115. Рябова Е.А. Теоретические аспекты изучения термина // Вестник МГОУ. Сер.: Лингвистика. 2009. №2. С.86–91.
116. Сапрыкина О.А. Термин как феномен языка и культуры (к истории слов и понятий) // Вестник РУДН. Сер.: Теория языка. Семиотика. Семантика. 2017. Т. 86. №1. С. 33–39

117. Сербиновская Н.В., Юшин Ю.С. Технология проектирования новых научных терминов и их дефиниций // Вестник науки и образования Северо-Запада России. 2020 Т.6. №2. С.76–87.
118. Симонова К.Ю. Становление и развитие терминологии английского подъязыка экологии: дисс. ... канд. филол. наук. Омск, 2004. 145 с.
119. Сложеникина Ю. В. Термин: семантическое, формальное, функциональное варьирование. Самара: Изд-во СГПУ, 2005.
120. Сложеникина Ю. В. Терминологическая лексика в общезыковой системе. Самара: Изд-во СГПУ, 2003. 160 с
121. Сложеникина Ю.В. Терминологическая вариативность: Семантика, форма, функция. 2-е изд., испр. М.: Издательство ЛКИ, 2010. 288 с.
122. Сорокина Э.А. Когнитивные аспекты лексического проектирования: к основам когнитивного терминоведения: дисс. ... доктора филологических наук. М., 2007. 385 с.
123. Сорокина Э.А. Межотраслевая омонимия: причины появления и результаты // Терминология и знание: материалы IV международн. симпозиума. М.: Институт русского языка имени В.В. Виноградова РАН, 2014. Вып. IV. С. 173–185.
124. Степанов Г.В. Современная научно-техническая терминология на языках народов СССР и за рубежом // Проблемы разработки и упорядочения терминологии в Академиях наук союзных республик. М.: Наука, 1983. 336 с.
125. Сулейманова А.К. Терминосистема нефтяного дела и ее функционирование профессиональном дискурсе специалиста: автореф. дисс. ...док. филол. наук. Уфа, 2006. 47 с.
126. Суперанская А.В. Терминология и номенклатура // Проблематика определений терминов в словарях разных типов. Ленинград: Изд-во «Наука», 1976. С. 76–80.

127. Суперанская А.В., Подольская Н.В., Васильева Н.В. Общая терминология: Вопросы теории. М.: URSS, 2012. 248 с.
128. Суперанская А.В., Подольская Н.В., Васильева Н.В. Общая терминология: Терминологическая деятельность. М.: ЛКИ, 2008. 288 с.
129. Табанакова В.Д. Идеографическое описание научной терминологии в специальных словарях: дисс. ... доктора филол. наук. Тюмень, 2001. 287 с.
130. Табанакова В.Д. Логическое и образное в термине // Вестник Тюменского государственного университета. Гуманитарные исследования, 2011. №1. С.76–81
131. Татаринов В.А. История отечественного терминоведения. М.: Московский Лицей, 1999. Т. 2. Кн. 2. Направления и методы терминологических исследований. 312 с.
132. Татаринов В.А. В. История отечественного терминоведения. М.: Московский Лицей, 1995. Т. 2. Кн. 1. Направления и методы терминологических исследований. 334 с.
133. Татаринов В.А. История отечественного терминоведения. М.: Московский Лицей, 1999. Т. 2. Кн. 2. Направления и методы терминологических исследований. 312 с.
134. Татаринов В.А. История отечественного терминоведения. М.: Московский Лицей, 2003. Т. 3. Аспекты и отрасли терминологических исследований. 400 с.
135. Татаринов В.А. История отечественного терминоведения. Классики терминоведения. Очерк и хрестоматия. М.: Московский Лицей, 1994. 408 с.
136. Татаринов В.А. Методология научного перевода: к основаниям теории конвертации. М.: Московский Лицей, 2007. 384 с.

137. Татаринов В.А. Теория терминоведения: в 3-х тт. М.: Московский лицей, 1996. Т.1. Теория термина: история и современное состояние. 311 с.
138. Ткачёва Л.Б. Основные закономерности английской терминологии. Томск: Изд-во Томского университета, 1987. 200 с.
139. Толикина Е.Н. Некоторые лингвистические проблемы изучения термина // Лингвистические проблемы научно-технической терминологии. М.: Наука, 1970. С. 53–76.
140. Улиткин И.А., Нелюбин Л.Л. Использование и перевод сокращений в научно-техническом тексте // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2014. №4. С. 58–69.
141. Ущeko О.И. Лингвистическое разнообразие аббревиатур кардиохирургической отрасли (на материале медицинских заголовков // Вестник РосНОУ. Серия Человек в современном мире. М.: Изд-во РосНОУ, 2020, №3. С.116–123
142. Федюченко Л.Г. Термины-метафоры как средство передачи технического описания // ФИЛОЛОГОС.Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина. 2018. №37 (2). С.71–80
143. Федюченко Л.Г. Полипарадигмальный анализ многокомпонентных терминологических словосочетаний // Научный результат. Вопросы теоретической и прикладной лингвистики. 2019. Т. 5. №3. С. 33–43.
144. Фетисов С.В., Неугодникова Л.М., Адамовский В.В., Красноперов Р.А. Беспилотная авиация. Терминология, классификация, современное состояние. Уфа: Фотон, 2014, 217 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.libfox.ru/560561-vladimir-fetisov-bespilotnaya-aviatsiya-terminologiya-klassifikatsiya-sovremennoe-sostoyanie.html> (дата обращения: 17.02.2021).
145. Фомина С.Б. Лексико-структурные характеристики авиационной терминологии и способы ее передачи на русский язык //

Филологические науки в МГИМО. Изд-во «МГИМО-Университет». 2022. Т.8, №1. С. 94–103.

146. Хакиева З.У. Основные когнитивные диахронические особенности строительной терминологии // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2016. №7. Ч. 1. С. 138–141.
147. Харченко В.К. Функции метафоры. М: УРСС, 2009. 86 с.
148. Хижняк С.П. Когнитивная проблематика в общей теории термина: монография. Саратов: ИЦ «Наука», 2016. 172 с.
149. Хухуни И.Г. Беспилотники: траектория терминообразования // Слово. Словарь. Термин, Лексикограф: сб ст. по материалам Международн. научно-практич. конф. памяти док. филол. н., проф. Ю.Н. Марчука. М.: ИИУ МГОУ, 2019. С. 649–654.
150. Хухуни И.Г. Новая терминосистема: пути формирования (на материале терминологии беспилотных летательных аппаратов) // Вестник МГОУ. Сер.: Лингвистика. 2021. № 4. С. 13–20.
151. Чаплыгин С. А. Задачи и методы работы по упорядочению технической терминологии // Татаринов В. А. История отечественного терминоведения. Классики терминоведения. Очерки хрестоматия. М.: Московский Лицей, 1994. С. 17–18.
152. Чудинов А.П. Метафорическая мозаика в современной политической коммуникации. Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2003. 248 с.
153. Чудинов А.П. Россия в метафорическом зеркале: Когнитивное исследование политической метафоры (1991—2000). Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2001. 238 с
154. Шальнева В.А. Метафорическое терминообразование в англоязычной компьютерной терминосистеме // Вестник Воронежского государственного университета. Сер.: Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2017. №2. С. 45–48.

155. Шарафутдинова Н.С. О понятиях «терминология», «терминосистема» и «терминополе» // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2016. Ч. 3. № 6 (60). С. 168–171.
156. Шарова И.Н. Аспекты изучения термина в зарубежной лингвистике // Научный альманах. 2019. №9-1 (59). С.256–261.
157. Шатохин М.Д., Смолина Л.В. Особенности перевода аббревиатур в научно-технических текстах. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scienceforum.ru/2014/pdf/1856.pdf> (дата обращения: 07.03.2020).
158. Шелов С. Д. Термин. Терминологичность. Терминологические определения. СПб.: Изд-во филол. ф-та СПбГУ, 2003. 277 с.
159. Шелов С. Д. Терминоведение: семь вопросов и семь ответов по семантике термина. НТИ. Сер. 2. 2001. №2. С.3-9.
160. Шелов С.Д. Ещё раз об определении понятия «термин» // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2010. №4 (2). С. 795–799.
161. Шелов С.Д. О вариативности и синонимии в терминологии // Известия Российской академии наук. Сер.: Литература и язык. 2014. № 5. С. 3–17.
162. Шиляев К.С. Введение в когнитивную лингвистику. Томск: Томский государственный университет, 2018. 46 с.
163. Щерба Л.В. Опыт общей теории лексикографии. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ruthenia.ru/apr/textes/sherba/sherba9.htm>, (дата обращения: 11.02.2020).
164. Юрьева Е.А. Терминологические единицы фразеологического происхождения в сфере профессиональной коммуникации (на материале LSP страхования в английском языке): автореф. дисс. ...канд. филол. наук. М., 2015. 24 с.

165. Яблокова М.В. Конверсия как активный способ словообразования в современном английском языке. 2012. [Электронный ресурс]. URL: http://vestnik.yspu.org/releases/2012_1g/44.pdf, (дата обращения 29.03.2021).
166. Cabré M.T. Terminology: Theory, Methods and Applications. Amsterdam: John Benjamins B.V. 1999. Vol.1. 262 p.
167. Daniels J. How did Drones Get Their Name? // Best Spy, April 1, 2020. [Электронный ресурс]. URL.: <https://www.bestspy.org/drones-get-name/> (дата обращения 15.12.2020).
168. Faber P. A. Cognitive Linguistics View of Terminology and Specialized Language: monograph. De Gruyter Mouton, 2012. Vol. 20. Applications of Cognitive Linguistics. 307 p.
169. Faber P. Frames as a framework for terminology // Handbook of Terminology Amsterdam. Philadelphia: John Benjamins, 2014. Vol.1. P. 14-33.
170. Felber H. Terminology Manual. Paris: UNESCO, Infoterm, 2002. XXII + 426 p.
171. Kageura K. The Dynamics of Terminology: A Descriptive Theory of Term Formation and Terminological Growth. Amsterdam: John Benjamins, 2002. 322 p.
172. Shawn H. What is the Difference between a Drone, UAF and UAS? November 14. 2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://botlink.com/blog/whats-the-difference-between-a-drone-uav-and-uas>, (дата обращения 19.09.2019).
173. Sager J.C. A Practical Course in Terminology Processing. Amsterdam: J. Benjamins, 1990. 258 p.
174. Sager J.C. Term formation. In: Handbook of terminology management. Sue Ellen Wright & Gerhald Budin (eds.). Amsterdam: John Benjamins, 1997. P. 25–41.

175. Sager J.C. In search of a foundation: Towards a theory of the term. Terminology 1998/99. №5 (1), p. 41–57.
176. Valujtseva I., Ivanova O., Khukhuni I., Fedosova A. Terminological nomination in modern fields of knowledge // Innovative Technologies in Science and Education, ITSE 2020: E3S Web of Conferences. 2020. P. 21012. [Электронный ресурс]. URL.: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2020/70/e3sconf_itse2020_21012.pdf (дата обращения 21.05.2021)
177. Wüster E. Einfürung in die Allgemeine Terminologielehre und terminologische Lexicographie. Wien: New York, 1979. Bd. 1–2. 186 S.

Список словарей, Интернет- источников и справочных online-ресурсов

178. Лингвистический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия. 1990, 685 с.
179. Татаринов В.А. Общее терминоведение: Энциклопедический словарь. М.: Московский Лицей, 2006, 582 с.
180. ГОСТ Р 57258-2016 «Системы беспилотные авиационные. Термины и определения». [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456029868?marker> (дата обращения: 10.09.2019).
181. Национальный корпус русского языка. [Электронный ресурс]. URL: <https://ruscorpora.ru/new/> (дата обращения: 15.12.2019).
182. Encyclopedia Britannica. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.britannica.com/> (дата обращения: 25.09.2019).
183. English Corpora. [Электронный ресурс]. URL: www.english-corpora.org/ (дата обращения: 19.02.2020).
184. English Web 2020. [Электронный ресурс]. URL:

- <https://app.sketchengine.eu/> (дата обращения: 25.02.2020).
185. Что такое беспилотный летательный аппарат (БПЛА), какие они бывают и где применяются. [Электронный ресурс]. URL: <https://nasamoletah.ru/samolety/chto-takoe-bespilotnyy-letatelnyy-apparat-bpla-kakie-oni-byvayut-i-gde-primenyayutsya.html> (дата обращения 15.03.2020).
186. Unmanned aerial vehicle. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.britannica.com/technology/unmanned-aerial-vehicle> (дата обращения 15.03.2020).
187. Militaryarticle.ru. [Электронный ресурс]. URL: <https://militaryarticle.ru/viniti-ran/2011-viniti/11557-obzor-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-mira-bpla> (дата обращения: 18.11.2020).
188. Обзор беспилотных летательных аппаратов мира (БПЛА) // Техническое обеспечение спецслужб зарубежных государств. М.: ВИНТИ, 2011. №5. [Электронный ресурс]. URL: <https://militaryarticle.ru/viniti-ran/2011-viniti/11557-obzor-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-mira-bpla> (дата обращения 17.06.2019).
189. Глаз свыше: лучшие беспилотники страны. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.popmech.ru/weapon/6221-glaz-svyshe-luchshie-bespilotniki-strany/> (дата обращения 17.01.2022).
190. От «Ориона» до «Охотника»: мощнейшие ударные БПЛА России [Электронный ресурс]. URL: <https://topwar.ru/181202-ot-oriona-do-ohotnika-moschnejshie-udarnye-bpla-rossii.html> (дата обращения 17.01.2022).
191. Беспилотные летательные аппараты. [Электронный ресурс]. URL: <https://bp-la.ru/category/rossijskie-bpla/> (дата обращения 17.01.2022).
192. ПопМех. Электронный ресурс. URL: <https://www.popmech.ru/> (дата обращения: 16.11.2019).
193. Туполев. Публичное акционерное общество. [Электронный ресурс].

- URL: <https://www.tupolev.ru/about/> (дата обращения 17.12.2019).
194. Российские беспилотники. [Электронный ресурс]. URL: <https://russiandrone.ru/publications/spisok-rossiyskikh-i-zarubezhnykh-bespilotnykh-letatelnykh-apparatov-s-opisaniem/> (дата обращения: 15.10.2021).
195. Военное обозрение. [Электронный ресурс]. URL: <https://topwar.ru/> (дата обращения: 16.11.2019).
196. NaSamoletah.ru. [Электронный ресурс]. URL: <https://nasamoletah.ru/> (дата обращения: 17.11.2019).
197. Минобороны впервые показало новый ударный дрон «Иноходец» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vesti.ru/article/2504536> (дата обращения: 20.04.2021).
198. Мадуро заявил, что на него готовилось покушение. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vesti.ru/article/2496209> (дата обращения: 24.05.2020).
199. Новейший ударный дрон «Охотник» застрахуют на более чем миллиард рублей. [Электронный ресурс]. URL: <https://saintbasil.ru/news-569675-novejshij-udarnyj-dron-ohotnik-zastrahuyut-na-bolee-chem-milliard-rublej.html> (дата обращения: 24.05.2020).
200. В России запатентован «летающий Калашников». [Электронный ресурс]. URL: <https://lenta.ru/news/2019/03/13/kalashnikov/> (дата обращения: 24.05.2020)
201. Самый большой в мире дрон займется запуском спутников. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vesti.ru/nauka/article/2494683> (дата обращения: 24.05.2020).
202. Дрон будет искать смытых в море детей в Сочи. [Электронный ресурс]. URL: <https://iz.ru/980317/2020-02-26/dron-budet-iskat-smytykh-v-more-detei-v-sochi> (дата обращения: 24.05.2020).

203. Мужчины увидели с высоты акулу и спас жизнь серфера, [Электронный ресурс]. URL: <https://lenta.ru/news/2019/09/19/akuloglyad/> (дата обращения: 24.05.2020).
204. Уровень воды в реке Чуна в Иркутской области начал снижаться, [Электронный ресурс]. URL: https://tass.ru/sibir-news/6615338?utm_source=google.com&utm_medium=organic&utm_campaign=google.com&utm_referrer=google.com (дата обращения: 24.05.2020).
205. «Почта» России вспомнила про обещание двухлетней давности, [Электронный ресурс]. URL: <https://lenta.ru/news/2018/03/29/drones/> (дата обращения: 24.05.2020).
206. В Лужниках определили сильнейших пилотов по дрон-рейсингу, [Электронный ресурс]. URL: <https://trurez.ru/tpost/tybxdim6ce-v-luzhnikah-opredelili-silneishih-piloto> (дата обращения: 24.05.2020).
207. Беспилотник ВВС США провел разведку у границ России на Черном море. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.interfax.ru/world/683546> (дата обращения: 24.05.2020).
208. Глава Бурятии взял на контроль поиски пропавшего АН-2. [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/obschestvo/11409991> (дата обращения: 24.05.2020).
209. Ереван заявил о тяжелых боях на юге Карабаха. [Электронный ресурс]. <https://vz.ru/news/2020/10/16/1065821.html> (дата обращения: 24.05.2020).
210. США испытали лазерное оружие против беспилотников, [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/politics/23/05/2020/5ec976939a79475a3a744ba9> (дата обращения: 24.05.2020).
211. Боевики сбросили бомбы с беспилотников на военных Сирии, [Электронный ресурс]. URL: <https://iz.ru/956399/2019-12-19/boeviki-sbrosili-bomby-s-bespilotnikov-na-voennykh-v-sirii> (дата обращения: 24.05.2020).

- 24.05.2020).
212. Лондонская полиция начала использовать беспилотники, [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4025431> (дата обращения: 24.05.2020).
213. В Москве дроны станут доставлять грузы. [Электронный ресурс]. URL: <https://lenta.ru/news/2020/10/29/dron/> (дата обращения: 24.05.2020).
214. Вести. net: данные всех пользователей Joom продаются в сети. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.audit-it.ru/news/soft/1018857.html> (дата обращения: 24.05.2020).
215. Тележурналисты напугали кота коптером. [Электронный ресурс]. URL: <https://lenta.ru/news/2016/11/17/kopter/> (дата обращения: 24.05.2020).
216. Российский беспилотник установил мировой рекорд по длительности полета. [Электронный ресурс]. URL: <https://lenta.ru/news/2016/04/22/drone/> (дата обращения: 24.05.2020).
217. Корпорация МСП и фонд «Сколково» поддержат инновационные предприятия. [Электронный ресурс]. URL: <https://lenta.ru/news/2020/06/17/mspinn/> (дата обращения: 24.05.2020).
218. 53 degreesnorth. [Электронный ресурс]: URL: <http://53degreesnorth.ca/> (дата обращения: 24.09.2020).
219. Abacoforum. [Электронный ресурс]: URL: <http://www.abacoforum.com/forums/showthread.php?s=9a7b087d679750a27d8d61b3a9394427&p=153204> (дата обращения: 24.09.2020).
220. Aircosmosinternational. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.aircosmosinternational.com/article/ila-2018-european-male-unmanned-aircraft-unveiled-814> (дата обращения: 24.09.2020).
221. Airplanesandrockets. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.airplanesandrockets.com/magazines/rc-helicopter-competition-germany-1968.htm>] (дата обращения: 24.09.2020).

222. Ampl. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ampl.es/abdulla-alkaff1.html> (дата обращения: 24.09.2020).
223. Api. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.api.org/news-policy-and-issues/blog/2019/08/16/trans-alaska-pipeline-inspected-by-bvlos-uas> (дата обращения: 24.09.2020).
224. Ardupilot. [Электронный ресурс]. URL: <https://ardupilot.org/copter/docs/project-news.html> (дата обращения: 24.09.2020).
225. Canada. [Электронный ресурс]. <https://tc.canada.ca/en/aviation/drone-safety/getting-drone-pilot-certificate/remotely-piloted-aircraft-system-rpas-recency-requirements-self-paced-study-program> (дата обращения: 24.09.2020).
226. Dronelife. [Электронный ресурс]. URL: <https://dronelife.com/2018/06/20/the-pentagon-just-upped-its-investment-in-this-mit-grads-startup-to-increase-fight-endurance-for-military-drones/> (дата обращения: 24.09.2020).
227. Equinoxdrones. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.equinoxdrones.com/creative-aerial-photography> (дата обращения: 24.09.2020).
228. Ethz. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.files.ethz.ch/isn/23428/mcnair13.pdf> (дата обращения: 24.09.2020).
229. Europa. [Электронный ресурс]. URL: <https://eda.europa.eu/docs/default-source/documents/standardisation-of-remote-pilote-stations-of-rpas.pdf> (дата обращения: 24.09.2020).
230. Europa. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/EPAS%2020162020%20FINAL.PDF> (дата обращения: 24.09.2020).
231. Fandom. [Электронный ресурс]. URL: <https://starwars.fandom.com/f/p/3343172654596262821/r/3344233352136386143> (дата обращения: 24.09.2020).

- 24.09.2020).
232. Icao. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.icao.int/Newsroom/NewsDoc2021fix/COM.10.21.EN.pdf> (дата обращения: 24.09.2020).
233. ICAO. [Электронный ресурс]. URL: <https://casebook.icrc.org/case-study/autonomous-weapon-systems> (дата обращения: 24.09.2020).
234. Iflyamerica/ [Электронный ресурс]. URL: https://iflyamerica.org/safety_who_is_behind_uas.asp (дата обращения: 24.09.2020).
235. Informit. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.informit.com/articles/article.aspx?p=2433612> (дата обращения: 24.09.2020).
236. Kottke. [Электронный ресурс]. URL: <https://kottke.org/17/01/my-holiday-shopping-adventures-and-amazons-continued-retail-dominance> (дата обращения: 24.09.2020).
237. Memphis. [Электронный ресурс]. URL: <https://blogs.memphis.edu/ccfa/2019/10/31/institute-of-egyptian-art-archaeology-and-the-department-of-history-to-host-14th-annual-william-j-murnane-memorial-lecture/> (дата обращения: 24.09.2020)
238. Mtsu [Электронный ресурс]. URL: http://catalog.mtsu.edu/preview_course_nopop.php?catoid=13&coid=47498 (дата обращения: 24.09.2020).
239. Nlr. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nlr.org/news/student-designed-drones-complete-maiden-flight-at-nlr-facility/> (дата обращения: 24.09.2020).
240. Sesarju. [Электронный ресурс]. URL: https://www.sesarju.eu/sites/default/files/documents/events/rpas-workshop/RPAS-workshop-2014-Introduction_to_the_SESAR_2020_RPAS_Definition_Phase.pdf (дата обращения: 24.09.2020).
241. Springer. [Электронный ресурс]. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-11629-7_8 (дата обращения: 24.09.2020).
242. Swissinfo. Электронный ресурс. URL: https://www.swissinfo.ch/eng/business/droni-su-marte_-il-nostro-lavoro-ha-ispirato-il-volo-di-inguinity-su-

- mar-te-/46560464 (дата обращения: 24.09.2020).
243. Thebureauinvestigates. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.thebureauinvestigates.com/projects/drone-war> (дата обращения: 24.09.2020).
244. The-nref. [Электронный ресурс]. URL: http://calivalleygirl.blogspot.com/2005_08_01_archive.html (дата обращения: 24.09.2020).
245. The-nref. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.the-nref.org/content/aergility-atlis-simplified-multirotor-autonomously-ferry-cargo> (дата обращения: 24.09.2020).
246. The-nref. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.the-nref.org/robotics-education-journal?page=11> (дата обращения: 24.09.2020).
247. Timesofisrael. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.timesofisrael.com/idf-says-f-35-jets-intercepted-iranian-drones-destined-for-gaza-last-year/> (дата обращения: 24.09.2020).
248. Umd. [Электронный ресурс]. URL: <https://aero.umd.edu/news/story/umd-opens-outdoor-flight-laboratory-to-advance-autonomy-robotics> (дата обращения: 24.09.2020).
249. Umd. [Электронный ресурс]. URL: <https://uas-test.umd.edu/news/story/umd-opens-outdoor-flight-laboratory-to-advance-autonomy-robotics> (дата обращения: 24.09.2020).
250. Unvex. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.unvex.es/en/media-partners/infodron-catalogue/> (дата обращения: 24.09.2020).
251. Uzh. [Электронный ресурс]. URL: https://rpg.ifi.uzh.ch/research_drone_racing.html (дата обращения: 24.09.2020).
252. Vimeo. [Электронный ресурс]. URL: <https://vimeo.com/116985250> (дата обращения: 15.10.2020).

Приложение А

1. Ansari A., Abdollahi F. Coverage Control for a Group of UAVs and UGVs with the Effect of UAVs Altitude, 2021, pp. 112-119
2. Arafat M. Y., Moh S. Location-Aided Delay Tolerant Routing Protocol in UAV Networks for Post-Disaster Operation // *IEEE Access* 2018, vol 6. pp. 59891 - 59906
3. Bangura M., Lim H., Kim H. J., Mahony R. Aerodynamic power control for multirotor aerial vehicles // *IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)*, 2014, pp. 529-536
4. Benini A., Mancini A., Longhi S. An IMU/UWB/Vision-based Extended Kalman Filter for Mini-UAV Localization in Indoor Environment using 802.15.4a Wireless Sensor Network // *J Intell Robot Syst* 70, 2013, pp. 461–476
5. Brigante C. M. N., Abbate N., Basile A., Faulisi A. C. and Sessa S. Towards Miniaturization of a MEMS-Based Wearable Motion Capture System // in *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 2011, vol. 58, no. 8, pp. 3234-3241
6. Caballero F., Merino L., Ferruz J., Ollero A. Homography Based Kalman Filter for Mosaic Building. Applications to UAV position estimation // *Proceedings 2007 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, 2007, pp. 2004-2009
7. Campa G., Mammarella M., Napolitano M. R., Fravolini M. L., Pollini L., Stolarik B. A comparison of Pose Estimation algorithms for Machine Vision based Aerial Refueling for UAVs // *14th Mediterranean Conference on Control and Automation*, 2006, pp. 1-6

8. Castellanos J., Neira J., Tardos J. Limits to the consistency of EKF-based SLAM // 5th IFAC/EURON Symposium on Intelligent Autonomous Vehicles, 2004, p. 37
9. Dai F., Chen M., Wei X., Wang H. Swarm Intelligence-Inspired Autonomous Flocking Control in UAV Networks, 2019 vol. 7, pp. 61786-61796
10. Ding. S., Xiao C., Liu J., Wen Y. (2015). Modeling and quaternion control of X-type quadrotor. 27. 3057-3062.
11. Dong X., Hua Y., Zhou Y., Ren Z., Zhong Y. Theory and Experiment on Formation-Containment Control of Multiple Multirotor Unmanned Aerial Vehicle Systems // in *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 2019, vol. 16, no. 1, pp. 229-240
12. Dow J., Neilan R.E., Rizos C. (2008). The International GNSS Service in a Changing Landscape of Global Navigation Satellite Systems // *Journal of Geodesy*. 83. pp. 191-198.
13. Dronesusermanuals. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dronesusermanuals.com/> (дата обращения: 24.10.2020).
14. Eling C., Klingbeil L., Kuhlmann H. Real-time single-frequency GPS/MEMS-IMU attitude determination of lightweight UAVs. *Sensors*. 2015, p. 15
15. Faragher R. M., Sarno C. and Newman M. Opportunistic radio SLAM for indoor navigation using smartphone sensors // *Proceedings of the 2012 IEEE/ION Position, Location and Navigation Symposium*, 2012, pp. 120-128
16. Feng L., Fangchao Q. Research on the Hardware Structure Characteristics and EKF Filtering Algorithm of the Autopilot PIXHAWK // *Sixth International Conference on Instrumentation & Measurement, Computer, Communication and Control (IMCCC)*, 2016, pp. 228-231
17. Fu X., Zhou Z., Xiong W., Guo Q. MEMS-Based low-cost flight control system for small UAVs, Tsinghua Science and Technology, 2008, vol. 13, no. 5, pp. 614-618

18. Goh A., Ossama S.T., Seyed Z. (2013). A Weighted Measurement Fusion Kalman Filter implementation for UAV navigation. *Aerospace Science and Technology*. 28. 315–323.
19. Gonzalez J., Chávez A., Paredes J. and Saito C. Obstacle Detection and Avoidance Device for Multirotor UAVs through interface with Pixhawk Flight Controller // *IEEE 14th International Conference on Automation Science and Engineering (CASE)*, 2018, pp. 110-115
20. Hoffmann G., Huang H., Waslander S., Tomlin C. *Quadrotor Helicopter Flight Dynamics and Control: Theory and Experiment*, 2007.
21. Husodo A. Y., Jati G., Octavian A., Jatmiko W. Enhanced Social Spider Optimization Algorithm for Increasing Performance of Multiple Pursuer Drones in Neutralizing Attacks from Multiple Evader Drones. 2020, vol. 8, pp. 22145-22161
22. Jinqiang H., Husheng W., Renjun Z., Rafik M., Xuanwu Z. Self-organized search-attack mission planning for UAV swarm based on wolf pack hunting behavior, *Journal of Systems Engineering and Electronics*, 2021, vol. 32, no. 6, pp. 1463-1476
23. Jung Y., Cho S., Shim D. H. A trajectory-tracking controller design using L1 adaptive control for multi-rotor UAVs // *International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS)*, 2015, pp. 132-138
24. Kallapur A. G. and Anavatti S. G. UAV Linear and Nonlinear Estimation Using Extended Kalman Filter // *International Conference on Computational Intelligence for Modelling Control and Automation and International Conference on Intelligent Agents Web Technologies and International Commerce (CIMCA'06)*, 2006, pp. 250-250
25. Kim A., Eustice R. M. Perception-driven navigation: Active visual SLAM for robotic area coverage // *IEEE International Conference on Robotics and Automation*, 2013, pp. 3196-3203

26. Kim B.S., Calise A. J., Kam M. Nonlinear Flight Control Using Neural Networks and Feedback Linearization // *Proceedings. The First IEEE Regional Conference on Aerospace Control Systems*, 1993, pp. 176-181
27. Kovács Z., Ember I. (2022). Landmine Detection with Drones. *Land Forces Academy Review*, p. 27
28. Marina H. G. de, Pereda F. J., Giron-Sierra J. M., Espinosa F.. UAV Attitude Estimation Using Unscented Kalman Filter and TRIAD // in *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 2012, vol. 59, no. 11, pp. 4465-4474
29. Meier L, Tanskanen P, Fraundorfer F and Pollefeys M. PIXHAWK: A system for autonomous flight using onboard computer vision // *IEEE International Conference on Robotics and Automation*, 2011, pp. 2992-2997
30. Leško J., Schreiner M., Megyesi D., Kovács L. Pixhawk PX-4 Autopilot in Control of a Small Unmanned Airplane // *Modern Safety Technologies in Transportation (MOSATT)*, 2019, pp. 90-93
31. Le Mieux J. Drone / UAV Dictionary: Includes 300 Commercial UAV Applications, 2014. CreateSpace Independent Publishing Platform, 220p.
32. Luo C., McClean S. I., Parr G., Teacy L., De Nardi R. UAV Position Estimation and Collision Avoidance Using the Extended Kalman Filter // in *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 2013, vol. 62, no. 6, pp. 2749-2762
33. Mammarella M., Campa G., Napolitano M. R., Fravolini M. L., Gu Y. Perhinschi M. G. Machine Vision/GPS Integration Using EKF for the UAV Aerial Refueling Problem // in *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, vol. 38, no. 6, pp. 791-801, Nov. 2008
34. Mao G., Drake S., Anderson B. D. O., Design of an Extended Kalman Filter for UAV Localization // *Information, Decision and Control*, 2007, pp. 224-229

35. Mbiadou S., Gertrude R., Deroussi L., Feillet D., Grangeon N., Quilliot A. The parallel drone scheduling problem with multiple drones and vehicles. *European Journal of Operational Research*, 2021
36. Meier L., Tanskanen P., Fraundorfer F., Pollefeys M. PIXHAWK: A system for autonomous flight using onboard computer vision // *IEEE International Conference on Robotics and Automation*, 2011, pp. 2992-2997
37. Milford M., Wyeth G. (2010). Persistent Navigation and Mapping using a Biologically Inspired SLAM System. *The International Journal of Robotics Research*, p. 29
38. Mirzaei F. M., Roumeliotis S. I. A Kalman Filter-Based Algorithm for IMU-Camera Calibration: Observability Analysis and Performance Evaluation // *IEEE Transactions on Robotics*, vol. 24, no. 5, pp. 1143-1156, Oct. 2008
39. Nguyen K., Cheolkeun H. Development of Hardware-in-the-Loop Simulation Based on Gazebo and Pixhawk for Unmanned Aerial Vehicles. *International Journal of Aeronautical & Space Sciences*, 2018, vol. 19, pp. 238-249
40. Nguyen V., Harati A., Martinelli A., Siegwart R., Tomatis N. Orthogonal SLAM: a Step toward Lightweight Indoor Autonomous Navigation // *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*, 2006, pp. 5007-5012
41. Nishizawa T., Ohya A., Yuta S. An implementation of on-board position estimation for a mobile robot-EKF based odometry and laser reflector landmarks detection // *Proceedings of 1995 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, 1995, pp. 395-400 vol.1
42. Safa et al A. A Low-Complexity Radar Detector Outperforming OS-CFAR for Indoor Drone Obstacle Avoidance // *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 2021, vol. 14, pp. 9162-9175

43. Sharma V., Choudhary G., Ko Y., You I. Behavior and Vulnerability Assessment of Drones-Enabled Industrial Internet of Things (IIoT) , 2018, vol. 6, pp. 43368-43383
44. Soken H., Hajiyeve C. Robust Adaptive Kalman Filter for Estimation of UAV Dynamics in the Presence of Sensor/Actuator Faults. *Aerospace Science and Technology*, 2013, pp. 376–383
45. Sukkariéh S., Nebot E. M., Durrant-Whyte H. F. A high integrity IMU/GPS navigation loop for autonomous land vehicle applications // *IEEE Transactions on Robotics and Automation*, 1999, vol. 15, no. 3, pp. 572-578
46. Sun J., Tang J., Lao S. Collision Avoidance for Cooperative UAVs With Optimized Artificial Potential Field Algorithm, 2017, vol. 5, pp. 18382-18390
47. Temeltas H., Kayak D.. SLAM for robot navigation // in *IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine*, 2008, vol. 23, no. 12, pp. 16-19
48. Vasconcelos J. F., Silvestre C., Oliveira P. A Nonlinear GPS/IMU based observer for rigid body attitude and position estimation // *47th IEEE Conference on Decision and Control*, 2008, pp. 1255-1260
49. Weiss S., Scaramuzza D., Siegwart R. Monocular-SLAM-Based Navigation for Autonomous Micro Helicopters in GPS-Denied Environments. *J. Field Robotics*, 2011, pp. 854-874
50. Zhou X., Sikang L., Pavlakos G., & Kumar V., Daniilidis K. Human Motion Capture Using a Drone, 2018.

Фрагмент англо-русского словаря терминов беспилотных летательных аппаратов

6-DOF transformation – шестистепенная трансформация

acceleration – ускорение

accelerometer - измеритель ускорений

accelerometer noise - шум акселерометра

acoustic system – система технического слуха робота

adaptive control action - адаптивное управляющее воздействие

aerodynamic damping - аэродинамическое демпфирование

aerodynamic disturbance - воздушное возмущение

aerodynamic effect - влияние аэродинамической нагрузки

aerospace vehicle - авиационно-космический аппарат

aileron – элерон

air-borne application – полётное применение

airflow disruption - нарушение воздушного потока

airframe modification – модификация конструкции летательного аппарата

altitude – высота

altitude control - управление высотой полёта

ambient wind speed - скорость ветра на входе в ветротурбину

angular motion – движение под углом к заданному направлению

angular rotation - угловое перемещение

angular separation - угловое разделение зоны

angular velocity sensor - сенсор угловой скорости

annotated training data – аннотированные обучающие данные

asymptotic stability - асимптотическая устойчивость

asymptotically stable control law - асимптотически устойчивый закон управления

attitude control - управление пространственным положением

attitude error - ошибка ориентации

autonomous aerial vehicle – беспилотный летательный аппарат с автономной системой управления

autonomous aerial refueling – автономная дозаправка в воздухе

autonomous land vehicle application – применение наземного транспортного средства с автономной системой управления

autonomous positioning system - автономная система топогеодезической привязки

autonomous robot system - автономная роботизированная система

bandwidth - пропускная способность

batch algorithm - пакетный алгоритм

batch least squares estimate – групповое вычисление методом наименьших квадратов

battery voltage - напряжение аккумуляторной батареи

beamforming - формирование луча

belief roadmap – план-график предполагаемого пути

blade deflection - отклонение лопасти

blade element theory - теория элемента лопасти

blade flapping - биение лопасти

body fixed coordinate system - система координат осей корпуса

body frame – корпус

boom operator - оператор самолёта-заправщика

broadband communication device - устройство широкополосной связи

brushless direct current motor - бесщёточный двигатель постоянного тока

brushless motor - бесколлекторный электродвигатель

calibration – калибровка

calibration target - калибровочная мишень
candidate pathway – предполагаемый маршрут
cantilevered motor – консольный мотор
carbon fiber wing - крыло из волокнистого углепластика
cartesian space control - управление в системе декартовых координат
cascaded composition - каскадная компоновка
centrifugal force - центробежная сила
challenging trajectory - сложная траектория
circuit – цепь
closed loop dynamics – динамика замкнутого цикла
cluster formation - кластерное образование
collaboration system - система для обеспечения совместной работы
collimation lens - коллимационная линза
collinear vector - коллинеарный вектор
collision avoidance system - система предотвращения столкновений
column-vector - вектор-столбец матрицы
compensation error - ошибка компенсации
computational complexity - вычислительная сложность
computational cost analysis - анализ вычислительных затрат
computational modeling - численное моделирование
computational resource - вычислительный ресурс
computer vision – компьютерное зрение
computer-aided design - система автоматизированного проектирования
concurrent mapping and localization – совмещённая модель картографирования
и определения местоположения
control input - управляющий входной сигнал
cooperative control - совмещённое управление
corner-cube reflector - уголкового отражатель
counter rotation gearbox - редуктор соосного воздушного винта

covariance estimation – ковариационное оценивание
cumulative error - накопленная суммарная ошибка
current sensor - токоизмерительный датчик
curve fitting - нанесение контура по заданным координатам
data collector unit - собирательный блок данных
dead reckoning estimation - метод счисления пути
deadreckoning navigation - навигация методом счисления пути
detection and labeling algorithm - алгоритм обнаружения и маркировки
deviation - отклонение
digital motion processor - цифровой процессор движения
digital object identifier – цифровой идентификатор объекта
directionality – направленность
discrepancy – несоответствие плану полёта
discrete time equation – уравнение дискретного времени
discrete time implementation – реализация дискретного времени
discrete-time system - системы с дискретным временем
distance function – функция критерия
distance offset - смещение расстояния
divergence – дивергенция
docking control scheme - схема управления стыковки
downsampling – субдискретизация
drag force - сила лобового сопротивления
drag reduction - снижение лобового сопротивления
dual accelerometer - двухкомпонентный акселерометр
dynamic motor modeling - динамическое моделирование двигателя
dynamics matrix – матрица динамики
earth frame - земная поверхность
earth observation - наблюдение за поверхностью Земли
earth reference frame – земная система координат

electrical resistance – сопротивление электрическому току
electronic speed - controller электронный регулятор скорости
elevator - руль высоты
emanating trajectory - исходящая траектория
empirical estimate - эмпирическая оценка
environmental perception - восприятие окружающей среды
equilibrium point - точка равновесия
error accumulation - аккумуляция ошибок
error covariance matrix – матрица ковариации ошибок
estimated covariance boundaries - ожидаемые границы ковариации
estimation error covariance - ковариация ошибок оценивания
euclidean distance - евклидово кодовое расстояние
Euler angle - эйлеров угол
experience mapping – картография пройденного пути
experimental setup and procedure - экспериментальная установка и методика
exposure adjustment - установка экспозиции
extended information filter – расширенный фильтр информации
external sensors - внешние сенсоры
fading medium – среда с замираниями
feature locator - искатель направления
feedback linearization - линеаризация обратной связи
feedforward - прямое управление
filtering technique - способ фильтрации
finite time instant - конечный момент времени
firmware – прошивка
first order pole - полюс первого порядка
flight control computer - компьютер управления полётом
flight control system - автоматизированная система управления полётом

formation-containment control system – система регулирования формации и корпуса для удержания оборвавшейся лопасти

framework - программная платформа

full scale sensitivity – полная чувствительность шкалы

fusion process - процесс синтеза

gain – усиление

gain adjustment - регулировка коэффициента усиления

gain matrix - матрица коэффициентов усиления

general motion – полное движение

geocentric latitude - геоцентрическая широта

geocentric longitude - геоцентрическая долгота

geodetic latitude and longitude – геодезические широта и долгота

geospatial data - геопространственные данные

global frame of reference - глобальная система координат

global positioning system - дифференциальная глобальная система позиционирования

graph adjacency matrix - матрица смежности графа

graph theory - теория графов

gravity anomaly - аномалия гравитационного поля

grid map - карта с навигационной сеткой

ground control station - станция наземного управления БПЛА

ground speed - путевая скорость

ground truth - проверка экспериментальными данными

гиро – гироскоп

gyro augmentation system - автоматическая гироскопическая радионавигационная система

gyro bias – нулевой сигнал гироскопа

gyroscopic torque - гироскопический момент

hand–eye calibration - зрительно-моторная калибровка

hardware - аппаратное обеспечение

hardware structure - структура физического оборудования

heterogeneous unmanned vehicle - гетерогенный беспилотный аппарат

high computational load - высокая вычислительная нагрузка

high frequency control input - высокочастотный вход управления

high frequency fault - низкочастотный сбой

high integrity navigation system – система навигации с высоким уровнем полноты безопасности

homogeneous coordinates - однородные координаты

homogeneous magnetic field – однородное магнитное поле

horizontal plane - горизонтальная плоскость

hover flight regime - режим полета при наведении

human motion tracking system – система слежения за движениями человека

hybrid simulation - аналого-цифровое моделирование

immediate section of route - непосредственный участок маршрута

impinging airflow – воздействующий поток воздуха

implementation - реализация

inconsistent estimate - несостоятельная оценка

incremental smoothing and mapping – поэтапное сглаживание и отображение

inductance - индуктивность

industrial manipulator – промышленный манипулятор

inertial measurement - измерение, производимое инерциальной системой

inertial measurement unit - инерциальное измерительное устройство

inertial navigation system - инерциальная навигационная система

inertial sensor - инерциальный сенсор

initial estimate - первоначальная оценка

initial state covariance - ковариация начального положения

inner loop - вспомогательный контур

input and output interface board - интерфейсная плата ввода и вывода

integrated navigation algorithm - интегрированный алгоритм навигации

integrated simulation environment - интегрированная среда моделирования

interconnectivity - информационная коммуникабельность

interface power supply – переход от сетевого питания к устройствам питания электронной аппаратуры

internal-loop compensator - компенсатор с внутренним контуром

Kalman filter - фильтр Калмана

Kalman gain – коэффициент усиления фильтра Калмана

keyframe features - средства определения ключевых кадров

kinematic equation - кинематическое уравнение

landmark estimate – оценка ориентира

laser radar - лазерный локатор

lateral control - поперечное управление

lateral equation – уравнение поперечного движения летательного аппарата

lateral tilt - поперечный наклон аэроснимка

line of sight angle – угол линии видимости

linear acceleration - линейное ускорение

linear time-invariant system - линейная система с постоянными параметрами

linearization – линеаризация

linearization by oscillation - вибрационная линеаризация

linearization error - ошибка линеаризации

linearly independent equation - линейно-независимое уравнение

load cell - датчик нагрузки

local map joining – смыкание карт местности

local mapping - локальное отображение

local navigation process - процесс локальной навигации

longitudinal deflection - продольное отклонение

longitudinal equation – уравнение продольного движения летательного аппарата

longitudinal tilt - продольный наклон аэроснимка

loop-closure - замыкание контура управления

low frequency fault – высокочастотный сбой

low power consumption – малый расход электроэнергии

Mach number – число Маха

machine vision – компьютерная видеосистема

magnetic positioning system – система магнитного позиционирования

magnetometer – прибор для измерения напряженности, направления и градиента магнитного поля

magnitude – величина, масштаб

map consistency - согласованность данных аэрофотоснимков к карте

matching techniques - методы согласования

maximum likelihood estimation - оценка максимального правдоподобия

measurable motion capture system – переносная система захвата движения

measurement equation – уравнение измерений

mechanical control linkage – линия связи механического регулирования

metric properties - метрическое свойство

minimum clearance - наименьший зазор

minimum operational signal - минимальный действующий сигнал

mobile sensor network - мобильная сенсорная сеть

model reference adaptive control - эталонная модель адаптивного управления

modularity – модульное агрегатирование

module system – система, построенная по модульному принципу

momentum conservation - сохранение импульса

momentum theory - импульсная теория

mosaic map – фотокарта

motion data – координаты перемещения (рабочего органа)

movement vector field - векторное поле движения

multimedia extension - мультимедийное расширение

multipath error - погрешность многопутевого распространения

multivariable system – многомерная система

nanometer-scale spatial resolution - нанометровое пространственное разрешение

natural frequency - частота собственных колебаний

navigation frame - окно переходов

navigation loop - контур наведения

navigation node - узел навигации

neighboring optical control - квазиоптимальное управление

network flow – сетевой поток

neurorobotic navigation system – система навигации с применением нейроробототехники

noise – шум

noise power - мощность шумовых помех

nominal operating condition - номинальный режим работы

nonlinear attitude kinematics - нелинейная кинематика положения

nonlinear function - нелинейная функция

nonlinear observer - нелинейный наблюдатель

object-space collinearity error - ошибка коллинеарности объектного пространства

observability analysis – анализ наблюдаемости

observability of nonlinear system - наблюдаемость нелинейной системы

obstacle avoidance flight system – система предотвращения столкновения с препятствием при полете на малой высоте

obstacle clearance - высота преодолеваемого препятствия

occlusion - окклюзия

odometry - одометрия (метод определения пройденного расстояния)

offboard computer vision system - система бортового компьютерного зрения

onboard implementation - реализация с помощью бортовой аппаратуры

onboard sensor - бортовой датчик
on-board video frame - бортовой видеокادر
open source - программное обеспечение с открытым исходным кодом
open source system – система с открытым исходным кодом
optical lens - оптическая линза
orientation tracker – датчик отслеживания ориентации
orthogonal matrix - ортогональная матрица
oscillatory angular rates – колебательные угловые скорости
outer loop - основной контур
outlier rejection - исключение резко отклоняющихся значений
outlier rejection – отклонение критерия выбросов
overlap trajectory - траектория перекрытия
parallax effect - эффект параллакса
path generation - формирование траектории
path planning - программирование траекторий движений
payload retention system - система крепления полезной нагрузки
perceptual similarity - сходство по восприятию
persistent navigation and mapping – непрерывная навигация и картография
phase – фаза
photo-transistor – фототранзистор
pitch and roll attitude - углы тангажа и крена
pitch angle - угол делительного конуса
pose cells – клетки ориентации
pose estimation algorithm – алгоритм оценки позиций
pose-graph optimization – оптимизация постановки графика
position control - управление положением
position determination - определение позиции
position estimation - оценка положения
position fix - определение местоположения

positional accuracy - точность координатного перемещения

posteriori error analysis – апостериорный анализ погрешностей

power spectral density - спектральная плотность сигнала

predicted spatial distribution – прогнозируемое пространственное распределение

principal component analysis - анализ основных компонентов

probability density function - функция плотности вероятности

process noise - ложные сигналы в широком диапазоне частот

process noise vector - вектор технологического шума

propagation equation - уравнение распространения

proportional-derivative control law – закон пропорционально-дифференциального управления

proportional-derivative controller - пропорционально-дифференциальный регулятор

prototype stage – стадия испытаний опытного образца

pruning algorithm - алгоритм с сокращением избыточных нейронов в скрытых слоях

pseudorandom variable - псевдослучайная величина

pseudorange – псевдодальность

pulse width - ширина импульса

quadratic equation - квадратное уравнение

quadrotor helicopters – квадрокоптер

quaternion equation – кватернионное уравнение

quick response code - код быстрого реагирования

radio controlled aircraft - радиоуправляемая воздушная техника

range bias - смещение диапазона

range sensor - датчик дальности

rapidly-exploring random tree - быстро растущее случайное дерево

raw data - исходные материалы

reactive programming - программирование систем реального времени
real image data - данные реального изображения
receiver - приёмник
recharging dock - база для подзарядки
recharging system - система подзарядки
recirculation effect - влияние рециркуляции
reconfigurable airframe – перестраиваемый корпус летательного аппарата
red Gaussian distribution - красное Гауссово распределение
reference frame – система координат
reflector detecting sensor - system система датчиков обнаружения отражателя
reinforcement learning - обучение с подкреплением сигналами от среды взаимодействия
relative displacement - относительное перемещение
remotely operated vehicle - дистанционно управляемый аппарат
resistance - сопротивление
rigid transformation - изометрическое преобразование
robocentric mapping – робоцентрическая топографическая съемка
robot navigation - определение собственного местоположения робота
robotic area coverage - роботизированная зона покрытия
robust algorithm – устойчивый алгоритм
rocking motion - колебательное движение
rotation matrices - матрицы вращения
rotational degrees of freedom – вращательные степени свободы
rotational velocity - скорость вращения
robustness - характеристика оценки устойчивости
rudder - руль направления
sample rate – доля выборки в общей совокупности
sampling frequency - частота дискретизации
scale factor - коэффициент масштабирования

scale matrix – масштабная матрица

scene recognition - распознавание сцены

second order moment - момент второго порядка

sensor and actuators fault – ошибка датчиков и устройств привода

sensor fusion algorithm – алгоритм сбор и обобщение данных от датчиков

sensor reading – показание датчика

sensor suite – блок датчиков

shaft encoder - датчик угла поворота

SI unit - единица в системе СИ

signal frequency - частота сигнала

signal path transfer - путь передачи сигнала

simulation environment - среда моделирования

simulation model - модель для имитационного моделирования

simultaneous localization and mapping - одновременная локализация и картирование

single board computer - одноплатная вычислительная машина

single input single output уистема - “один вход один выход”

single joint – врезной шарнир

singular value thresholding – порог исключительного значения

skew symmetric matrix – кососимметричная матрица

sliding mode control – скользящий режим управления

software - программное обеспечение

solidity ratio - коэффициент заполнения винта

spatial area - физическое пространство

spatial coherence - пространственная когерентность

spatial density threshold – пространственная пороговая плотность

spatial integrity - пространственная целостность

spatial proximity - пространственная близость

spatial representation - пространственное представление

specular reflection - зеркальное отражение
stability augmentation system – система повышения устойчивости
stacked hourglass model модель - сложенных песочных часов
standard differential - стандартный дифференциал
state estimation – оценивание состояния
state vector - вектор состояния
statistical function – статистическая функция
stochastic map – стохастическая карта
stochastic thrust profile – вероятностный контур тяги
strapdown configuration - бесплатформенная конфигурация
surveillance - обзор воздушного пространства
tanker aircraft – самолёт-заправщик
task oriented procedure - задачно-ориентированная процедура
template image - шаблонное изображение
terrain aided navigation system - система навигации на местности
terrestrial reference system - земная система координат
tethered testbed - испытание вертикально взлетающих аппаратов на привязи
thermal steady state - термальная стабильность
three-axis rate gyroscope – трёхосевой скоростной гироскоп
threshold value – пороговое значение
throttle – дроссель
thrust – тяга
thrust test stand experiment – эксперимент на испытание противоударности
thrust vector – вектор тяги
time correlation - временное согласование
time derivative - производная по времени
time of arrival vector - вектор времени прибытия
time-delayed communication - задержка связи
timestamping - присвоение метки времени

time-varying formation - формирование с переменными параметрами
torque - крутящий момент
torsional rigidity - сопротивление кручению
total thrust - суммарная тяга
tracking control scheme – схема управления прокладывания курса
trajectory data – параметры траектории
trajectory tracking - отслеживание траектории
transformation matrix – матрица преобразований
translational velocity - скорость поступательного движения
transmitter – передатчик
triangle inequality - треугольное неравенство
trilateration - трилатерация
tuning parameter - регулировочные параметры
ultra-sonic range - ультразвуковой диапазон
ultrasonic ranger – прибор для измерения расстояний с помощью ультразвука
unbiased estimator - несмещённая оценка
uncertainty – погрешность; фактор неопределённости
unit matrix – единичная матрица
unmanned aerial vehicle - беспилотный летательный аппарат
vector readings - показания вектора
vehicle control design - механизм управления летательным аппаратом
velocity command loop - контур управления скоростью
velocity error dynamics – динамика ошибки скорости
vertical take-off and landing - вертикальный взлёт и приземление
virtual reality - виртуальная реальность
vision processing technology - информационная технология машинного зрения
vision-aided inertial navigation system - инерциальная навигационная система с применением средств визуализации
visual saliency - система зрительного внимания

voltage – напряжение

vortex entrapment - захват вихря

vortex ring state - режим вихревого кольца

wake effect - влияние на полёт спутной струи

wavelength - длина волны

waypoint navigation - навигация по ортодромии

weighting factor - коэффициент роста взлётной массы летательного аппарата

windmill brake state - состояние тормоза ветряной мельницы

wireless data transmission - беспроводная передача данных

wireless local positioning system - беспроводная локальная система позиционирования

wireless sensor network - беспроводная сенсорная сеть

yaw control - система поддержания курсовой устойчивости; контроль рысканья

yaw rotations - вращение вокруг поперечной оси