

ТЕРМИНОЛОГИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ: СПОСОБЫ ФОРМИРОВАНИЯ

UNMANNED AERIAL VEHICLES TERMINOLOGY: THE MODES OF FORMATION

I. Khukhuni

Summary: The article addresses the derivative characteristics of the terms related to unmanned aerial vehicles (UAVs), identifies the most productive models of their formation, and analyzes their application in professional communication. The scientific novelty of the study involves the fact that the units included in the UAV term system have been consistently examined with regard to their word-formation potential and their complex description for the first time in the national science. A corpus of texts of various types referring to drones (articles, instructions, technical descriptions, etc.) served as the material for this study. The obtained statements and conclusions can be applied in professional communication among specialists working in this field, when compiling dictionaries and reference books related to the UAV industry, as well as when providing courses in terminology and scientific and technical translation.

Keywords: term, terminology, UAV, formation, way, structure.

Хухуни Илья Георгиевич

Аспирант, Московский государственный областной
университет (Мытищи)
joiliko@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются деривативные характеристики терминов, относящихся к беспилотным летательным аппаратам (БПЛА), выявляются наиболее продуктивные модели их образования, а также проводится анализ их применения в профессиональной коммуникации. Научная новизна исследования заключается в том, что впервые в отечественной науке систематически рассматриваются единицы, входящие в терминосистему БПЛА, с точки зрения их словообразовательного потенциала и комплексного описания. Материалом исследования послужил корпус текстов различного характера по беспилотникам (статьи, инструкции, технические описания и т.п.). Положения и выводы могут найти применение в сфере профессиональной коммуникации специалистов, работающих в данной области, при составлении словарей и справочников, относящихся к области БПЛА, при преподавании курсов терминоведения и научно-технического перевода.

Ключевые слова: термин, терминология, БПЛА, образование, способ, структура.

При рассмотрении вопросов, связанных с отличительными чертами и особенностями функционирования той или иной терминосистемы, особое внимание уделяется способам ее формирования и пополнения. Этот аспект во многом определяет особенности терминосистемы, выявляя как черты, общие с другими терминосистемами, по отношению к которым нередко делается допущение об их универсальном характере, так и присущую ей специфику. Речь идет как о специфике предметной, определяемой областью, к которой она относится, так и этноязыковой, связанной с лингвокультурной средой, в которой она функционирует и развивается.

Материалом нашего исследования стали 50 статей на английском языке по тематике «Беспилотные летательные аппараты» из авторитетных научных журналов, ориентированных на профессиональную аудиторию, а также инструкции и технические описания БПЛА. В результате сплошной выборки отобрано 514 терминов: 49 терминов-слов (9,5% от выборки) и 465 терминологических словосочетаний (90,4% от выборки).

Выбор в качестве исходного английского языка определялся тем, что именно он является lingua franca

профессиональной коммуникации – как устной, так и письменной – в данной области (как это имеет место в большинстве других новейших областях науки и техники).

В отечественном терминоведении принципы классификации терминов широко освещались в трудах ряда ученых: С.В. Гринёва-Гринева [Гринёв-Гринева 2008, с. 123], В.А. Татарина [Татарин 1996, с. 211-222], В.М. Лейчика [Лейчик 2012, с. 5-16], Б.Н. Головина и Р.Ю. Кобрина [Головин Б.Н., Кобрин Р.Ю., 1987, с. 70-72], Ю.Н. Марчука [Марчук Ю.Н., 2007, с. 141] и др. Для нашего исследования была взята за основу классификация, предложенная С.В. Гриневым как наиболее подходящая для цели настоящей статьи.

Традиционно рассмотрение способов образования в той или иной терминосистеме принято начинать с анализа применяемых для этой цели морфологических средств. Хотя английский не относится к языкам с развитой морфологической системой, однако в терминосистеме БПЛА этот способ применяется достаточно часто, хотя частотность отдельных его разновидностей неодинакова. Перечислим их.

Префиксальный способ, который в исследованной

выборке представлен только одним термином элементом греческого происхождения: *pseudo: pseudorange*. В отечественной традиции этот элемент квалифицируется как не собственно префикс, а так называемый *префиксоид*, т.е. корневая морфема, выступающая в функции префикса (подробнее о префиксоидах см. [Сенько 2021], [Чусуван К., Иванов А.В. 2020]). Таким образом, можно констатировать, что в терминах русской лингвистической традиции префиксация как таковая в нашем материале отсутствует.

Суффиксальный способ представлен гораздо в большем количестве случаев, что подтверждает положение, согласно которому суффиксация в целом более характерна для английского языка, чем префиксация.

Приведем суффиксы в порядке их продуктивности на нашем материале:

- *tion* (-ion, -ation, -sion), значение действия, состояния или результата: например, *acceleration, linearization, multiplication, implementation* и др. – 35%;
- *ity*, образует абстрактные существительные со значением состояния, качества, условия: например, *density* и др.;
- *er* (-or), называет устройство, производящее действие, обозначаемое глаголом, от которого оно образовано, или лицо, выполняющее это действие: например, *elevator*;
- *ence* (-ance), образует существительные, обозначающие действие, состояние или качество; например, *divergence*;
- *tude*, образует существительные с абстрактным значением: например, *magnitude*;
- *y*, образует собирательные и абстрактные существительные, а также прилагательные, выражающие «наличие качества или признака, характерного для того, что выражено в основе: например, *odometry*;
- *age*, со значением действия, условия или результата: например, *voltage*;
- *ness*, формирует существительные со значением «состояние, качество»: *robustness* – единственный пример в нашем корпусе.

Как показывают результаты исследования, суффиксальный способ терминообразования оказался самым продуктивным из всех морфологических способов – им образовано 23 термина (85,1 % от слов, образованных морфологическим способом).

Префиксально-суффиксальный способ также находит использование при образовании терминов БПЛА, хотя и в значительно меньшем количестве. При анализе собранного материала выявлено два термина, образованных с его помощью – *reprojection* и *interconnectivity*, что составляет 7,4% от общего количества терминов, образованных морфологическим способом:

Усечение производящей основы по аббревиатурному принципу. Хотя в целом указанный способ считается довольно распространенным в английском языке (см., в частности, [Плетнева 2011]), среди исследуемых терминов нашлось только одно слово, образованное подобным образом: *gyro*, которое является усечением от *gyroscope*.

Итак, на морфологическом уровне суффиксальный способ в англоязычной терминологии БПЛА является максимально продуктивным, остальные морфологические способы представлены статистически незначимым количеством примеров.

Синтаксический способ является наиболее продуктивным средством пополнения терминологии путем создания семантически целостных сочетаний, образованных соединением двух, трёх или более элементов.

Изучение ряда терминосистем показывает, что в них преобладают *двухсловные сочетания*, тогда как с увеличением количества компонентов в составном термине число таких словосочетаний в научном тексте уменьшается. Данное положение сохраняет справедливость и в отношении подъязыка БПЛА. Статистика на нашем материале такова: двусоставные – 61,7%, трехсоставные – 33,5%, четырехсоставные – 4,7%.

В структурном отношении двухкомпонентные распределяются по ряду групп. В дальнейшем изложении для представления структурных формул используются следующие сокращения: N – существительное; A – прилагательное; Adv – наречие; Ving – причастие I; Ved – причастие II; Abbr – аббревиатура.

Примеры: N + N: *machine vision*, A + N: *infrared radar*, Epon (эпоним) + N: *Kalman filter*, Ving + N: *matching technique*, N + Ving: *trajectory tracking*, Ved + N: *tethered testbed*, N + prep + N: *bag of words*, A + Ving: *aerodynamic damping*.

Трехкомпонентные модели представлены большим количеством групп (28 против 10 двухкомпонентных), хотя, как было показано выше, в процентном отношении они значительно им уступают. При этом ряд моделей представлен только одним примером: A+A+Ving *autonomous aerial refueling*, Adv+Ved+N *remotely operated vehicle*, N+prep+A+N *observability of nonlinear system*, A+Ving+and+Ving *incremental smoothing and mapping*, N+Ved+N *task oriented procedure*, A+N+and+Ving *vertical take-off and landing*, Adv+A+N *linearly independent equation*, A+Ving+and+N *concurrent mapping and localization*, Ved+Ving+N *annotated training data*, A+Ved+A *radio controlled aircraft*.

Примеры наиболее распространенных моделей трехкомпонентных терминов: A+N+N: *continuous attractor network* N+N+N: *earth reference frame*, A+A+N: *neigh-*

boring optical control, A+Ving+N: global positioning system, Ved+ N+N: integrated simulation environment.

Четырехкомпонентные термины в английском подъязыке БПЛА образованы на основе 14 структурных моделей, причём 12 из них имеют единичную встречаемость: Ved+A+N+N *vision-aided inertial navigation*, N+A+N+N *batch least squares estimate*, A+Ved+N+N *body fixed coordinate*, N+and+N+N+N *input and output interface board*, Adv+A+N+N *asymptotically stable control law*, N+N+Ving+N *human motion tracking*, Adv+Ved+N+N *hydraulically powered exoskeleton system*, N+Ving+N+N *reflector detecting sensor system*, N+N+A+N *model reference adaptive control*, A+A+Ving+N *wireless local positioning system*, A+Ved+N+N *terrain aided navigation system*) Adv+A+A+N *fully convolutional neural*.

Наиболее употребительны следующие модели:

A + N + N + N: например, *high integrity navigation system*, N + N + N + N: например, *thrust test stand experiment*,

К морфолого-синтаксическим способам терминообразования относят *осново-* и *словосложение* и *аббревиацию*.

Первый способ образования новых слов может быть передан формулой «слово» + «слово» или «основа» + «основа» или комбинация слова и основы, в результате чего получается новое слово. Некоторые сложные слова пишутся слитно, а другие – через дефис.

В исследуемой выборке этим способом образовано 12 сложных слов (34,3% от терминов, образованных морфолого-синтаксическим способом и 2,3% от всех исследуемых терминов БПЛА): *bandwidth, photo-transistor* и др.

Второй способ – аббревиация – считается одним из наиболее продуктивных в большинстве терминосистем. Поскольку типы аббревиатур весьма разнообразны, встает вопрос о принципах их классификации. В данной статье используется подход, представленный в [Кондрачукова, 2001] и [Ткачёва, 1987].

Проведённый анализ терминов подъязыка БПЛА на нашем корпусе позволил выявить в исследуемой выборке следующие типы сокращений: инициальные буквенные аббревиатуры; акронимы; сокращения, образованные с помощью комбинации инициальной буквенной аббревиации и стяжения; гибриды.

При инициальной буквенной аббревиации сокращенная форма образуется только по начальным буквам компонентов терминологического словосочетания. В исследуемой выборке он представлен 13 единицами, что составляет 56,5% от всех сокращений. Приведем несколько примеров:

Global Positioning System — GPS; Inertial Measurement Unit - IMU; Maximum Likelihood Estimation — MLE; Ground

Control Station — GCS; Inertial Navigation System — INS.

В нашей выборке встретились 1 аббревиатура, имеющая своеобразное написание: *Fully Convolutional Neural Network F-CNN*.

Акронимы также образуются только по начальным буквам компонентов термина, однако 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. В исследуемой выборке акронимы представлены 2 единицами (8,7% от всех сокращений). Примеры: *Model Reference Adaptive Control — MRAC; Single Input Single Output — SISO*.

Ещё один тип сокращений – гибриды. Гибриды образованы по модели «аббревиатура» + «простой термин». В выборке встретилось 5 сокращений (21,7% от всех сокращений), образованных по этому типу: *Proportional-Derivative Controller – PD-Controller; Radio Controlled Aircraft – RC Aircraft*;

Quick Response Code – QR-code; Linear Time Invariant System – LTI System; Brushless Direct Current Motor – BLDC Motor.

При комбинированном способе образования сокращения используется инициальная буквенная аббревиация одновременно со стяжением (при стяжении – сокращенная форма образуется путём сохранения нескольких согласных букв термина): *Least Median of Squares - LMedS; Reflector Detecting Sensor System — ReDS System*. Этим способом образовано 2 термина в нашей выборке (8,7% от всех сокращений).

Далее нами был проведен анализ способов терминообразования в русской терминологии беспилотных летательных аппаратов. Объектом исследования послужили русские эквиваленты тех слов и словосочетаний, которые были отобраны методом сплошной выборки из 50 английских статей по тематике БПЛА. При этом возник вопрос о квалификации таких единиц, которые не получили ещё устоявшегося русского переводного эквивалента и, следовательно, являются предтерминами [Гринев-Гриневич, 2008]. Вследствие этого они не учитывались при анализе выборки. Так, например, выше мы анализировали английское четырехкомпонентное терминологическое сочетание *obstacle avoidance flight system*. Его переводным эквивалентом является *система предотвращения столкновения с препятствием (при полете на малой высоте)*. Очевидно, данный переводной эквивалент термином не является и со временем будет заменен на иной, удовлетворяющий критериям терминологичности. Существуют и

другие аналогичные случаи.

Анализ проводится по тем же структурным параметрам языка, предложенным в работе С.В. Гринева-Гринева [Гринева-Гринева, 2008].

Морфологический способ образования терминов БПЛА.

Этим способом, который является наиболее продуктивным, образовано 26 русских терминов подъязыка беспилотных летательных аппаратов, что составляет 5,3% от общего количества терминов.

Префиксальный способ представлен двумя терминами: гироскоп и квадрокоптер, причем этимологически элементы гиро – (от греч. *gyros* – круг) и *квадро-* (от латинского *quadrum* – квадрат) происходят от самостоятельных слов и, возможно, могут рассматриваться либо как префиксоиды, либо как элементы словосложения.

Суффиксальный способ является наиболее частотным и представлен как исконными, так и заимствованными элементами, а именно:

- *ость* служит для образования слов со значением абстрактного признака или состояния, отвлеченного от его носителя: например, *направленность* (5 терминов);
- *ение* позволяет образовывать существительные от глаголов со значением процесса или результата действия, выражаемого глаголом: например, (5 терминов);
- *ция (-ация/-изация)* передает значение абстрактного признака: *линеаризация; трилатерация; реализация* (3 термина);
- *чик* служит для образования существительных от соответствующих глаголов со значением предмета (машины, механизма, приспособления), который производит действия: *передатчик* (1 термин);
- *енция* позволяет образовывать существительные от глаголов со значением процессуальности действия, названного соответствующим глаголом: *дивергенция* (1 термин);
- *к* также позволяет образовывать существительные от глаголов со значением предмета - результата действия: *калибровка, прошивка* (2 термина);
- *ик (-ник)* образует существительные, обозначающие предмет, предназначенный для чего-либо: *приёмник* (1 термин);
- *от* также служит для образования существительных со значением отвлеченного признака: *высота* (1 термин).

Таким образом, суффиксальный способ терминообразования оказался самым продуктивным из всех морфологических способов – им образован 21 термин (80,7% от слов, образованных морфологическим способом).

Префиксально-суффиксальным способом образованы 3 термина, что составляет 11,5% от общего количества терминов, образованных морфологическим способом: *ретроспекция, субдискретизация, псевдодальность*.

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

Синтаксический способ образования русских терминов подъязыка БПЛА.

В качестве компонентов составных терминов могут выступать слова (*цель*), композиты (*фототранзистор, вектор-столбец*), эпонимы (*частота Найквиста*), фразеологизмы (*система «один вход один выход»*).

Из 457 многокомпонентных терминов, рассмотренных нами, наибольшее количество приходится на двухкомпонентные (212 – 46,3%), следующими по количеству (176 – 38,5%) были трёхкомпонентные термины, четырёхкомпонентных терминов встретилось 61 (13,3%) и пятикомпонентных образований – 8 (1,7%).

Для представления структурных формул мы использовали 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.

Среди русских *двухкомпонентных терминов* подъязыка БПЛА, составляющих 46,3% от общего числа терминов-словосочетаний, продуктивными структурными моделями оказались: П+С (27%), С+Ср (15%), например, П + С: *лазерный локатор*, С + Ср: *среда моделирования*.

Другие модели имеют или небольшую, или единичную встречаемость, приведем примеры этих терминов: С+для+Ср (*база для подзарядки*), С+Ст (*управление положением*) и С+Сд (*сопротивление кручению*), С+Тэпон: *фильтр Калмана*, Тэпон+С: *эйлеров угол*, С+по +Сд: *навигация по орбитам*.

Трёхкомпонентные русские термины в нашей выборке (38,5% от общего количества терминов-словосочетаний) представлены следующими частотными моделями: С + П + Ср (10%), П + С + Ср (7,4%), С + Ср + Ср (6,8%), П + П + С (3,9%), частотность других моделей, например П + П + С, П + Прич + С составляет менее 1%. Приведем некоторые примеры: С+П+Ср: *локатор инфракрасного диапазона*, П+С+Ср: *земная система координат*, П+П+С: *инерциальный измерительный блок*, П+С+и+С: *одновременная локализация и картирование*, П+Прич+С: *адаптивное управляющее воздействие*. Трёхкомпонентные терминологические сочетания в русском языке представлены и

одиночными случаями, например: Нар+Прич+С дистанционно управляемый аппарат, С+со+Прич+Ст управление со скользящим режимом, С+Ср+при+Сп режим полета при наведении, С+из+П+Ср крыло из волокнистого углепластика, Прич+С+Ср воздействующий поток воздуха, С+для+П+Ср модель для имитационного моделирования, С+Сд+Ср несоответствие плану полёта, С+Ср+Тэпон теория устойчивости Ляпунова, С+Ср+Ст компьютер управления полётом, С+Ср+на+Сп система навигации на местности.

Четырёхкомпонентные термины в русском подъязыке беспилотных летательных аппаратов образованы на основе 37 структурных моделей, но в целом их частотность достаточно мала. Наиболее употребительными являются: С + Ср + П + Ср (2,4%), например, *ошибка коллинеарности объектного пространства*, П + С + Ср + Ср (1,1%): *автономная система топогеодезической привязки*. Остальные модели представлены по одному примеру: С+Ст+Ср+Ср *навигация методом счисления пути*, С+Ср+П+Ст *механизм управления летательным аппаратом*, Прич+С+П+Ср *перестраиваемый корпус летательного аппарата*, П+П+П+С *автоматическая гироскопическая радионавигационная система*, С+П+Ср+Ср *система технического слуха робота*, С+с+П+П+Ст *система с открытым исходным кодом*, П+П+С+Ср *дифференциальная глобальная система позиционирования*.

Пятикомпонентные термины составляют всего лишь 1,7% от общего количества полилексемных образований и представлены моделями, носящими единичный характер. Пример: С + П + Ср + П + Ср: *уравнение продольного движения летательного аппарата*.

Таким образом, в русском подъязыке БПЛА термины-

словосочетания, как и в английском, преобладают в составе терминологической лексики и составляют 93,4% от всего терминологического состава данной предметной области.

Морфолого-синтаксические способы образования терминов подъязыка БПЛА. Как отмечалось выше, к морфолого-синтаксическим способам терминообразования относят *осново-* и *словосложение*, и *аббревиацию*. Поскольку аббревиация на материале русского языка не представлена, рассмотрим образование терминов путём *осново-* и *словосложения*. В выборке встретилось всего 3 слова (0,6% от всех анализируемых терминов БПЛА), образованных данным способом: *фотокарта*; *фототранзистор*, *самолёт-заправщик*.

Поскольку изначально базой для создания терминологии БПЛА служит английский язык, структурные характеристики данной терминологии в русском языке во многом следовали за английскими прототипами, калькируя их. Обе терминологии обладают рядом сходных черт: совпадение большинства способов образования, преобладание при использовании морфологического способа приема суффиксации, доминирование в корпусе исследованных нами терминов синтаксического способа и ведущей роли в нем двухкомпонентных сочетаний. Отмечена и определенная специфика. Так, в русском выявлены пятикомпонентных сочетаний, хотя и в небольшом количестве, в английском представлены аббревиация и усечение, которые в нашем материале на русском языке выявлены не были. Вопрос о том, насколько указанные особенности отражают общую картину, свойственную терминосистеме беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в английском и русском языках, требует дальнейшего изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головин Б.Н., Кобрин Р.Ю. Лингвистические основы учения о терминах. М.: Высшая школа, 1987. 104 с.
2. Гринев-Гриневиц С.В. Терминоведение. М.: Академия, 2008. 304 с.
3. Кондратьюкова Л.К. Типы сокращений в английской терминологии компьютерной техники. // Синержи-Россия. 2001. № 1. С.142-150.
4. Лейчик В.М. Терминоведение: Предмет, методы, структура. 5-е изд. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. 264 с.
5. Марчук Ю.Н. Компьютерная лингвистика. М.: АСТ: Восток-Запад, 2007. 317 с.
6. Плетнева Н.В. Функциональные особенности усечений в современном английском языке. // Актуальные проблемы германистики, романистики и русистики. Екатеринбург, 2011, №1. С. 105 – 109.
7. Сенько Е.В. Префиксоиды как сложившаяся система современного русского словообразования // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=16059> (дата обращения: 27.07.2021)
8. Татаринцев В.А. Теория терминоведения. В 3 т. Т.1. Теория термина: история и современное состояние. М.: Московский лицей, 1996. 311 с.
9. Ткачёва Л.Б. Основные закономерности английской терминологии. Томск: Изд-во Томского университета, 1987. 200 с.
10. Чусуван К., Иванов А.В. К проблеме определения и классификации префиксов и префиксоидов существительных в разноструктурных языках (на примере русского, немецкого и тайского языков) // Вестник НГЛУ. 2020. № 2 (50). С. 91-111., 2020.

© Хухуни Илья Георгиевич (joiliko@gmail.com).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»