

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа поселка Борское
Гвардейского муниципального округа
Калининградской области»**

Принята на заседании
педагогического совета
от 28.06.2024 г.
Протокол № 10

Утверждаю
Директор МБОУ «СШ пос. Борское»
Литвинчук Т.Н.
28.06.2024 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Квадрокоптеры»**

Возраст обучающихся: 15-16 лет
Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель:
Шубенок Виталий Григорьевич,
заместитель директора по безопасности,
учитель ОБЗР

пос. Борское, 2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа

В настоящее время рынок квадрокоптеров или БПЛА (далее - беспилотных летательных аппаратов) стал очень перспективной и быстроразвивающейся отраслью и продолжает активно развиваться. Беспилотные летательные аппараты уже сегодня используются в таких отраслях, как сельское хозяйство, кинематография, строительство и даже в военных целях. Очень скоро БПЛА станут неотъемлемой частью повседневной жизни: мы будем использовать БПЛА не только в СМИ и развлекательной сферах, но и в инфраструктуре, страховании, обеспечении безопасности, появятся новые профессии, связанные с ростом рынка.

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность беспилотных технологий заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество – мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования – многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Описание ключевых понятий, которыми оперирует автор программы

Квадрокоптер (дрон, коптер) — это БПЛА (беспилотный летательный аппарат), он управляется дистанционно, чаще всего с пульта или со смартфона. В воздухе дрон держится за счет нескольких винтов, крутящихся в разных направлениях. Квадрокоптеры — относительно молодое явление в гражданской авиации, однако первый летательный аппарат, напоминавший дрон, был создан еще в 1922 году. Но уровень технологий не позволил тогда доработать идею.

Направленность программы. Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет *техническую направленность*. Предполагает дополнительное образование детей в области конструирования, моделирования и беспилотной авиации, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами (БАС). Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников. Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы – общекультурный (ознакомительный).

Актуальность программы Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (БАС).

В настоящее время наблюдается лавинообразный рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами.

Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов (передвижных устройств без пилотов), потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор БАС. Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БАС.

Настоящая образовательная программа позволяет не только обучить ребёнка моделировать и конструировать БПЛА, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БПЛА. Использование различных инструментов развития soft-skills у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них hard-компетенций (workshop, tutorial) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

Практическая значимость образовательной программы

Настоящая образовательная программа интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Принципы отбора содержания образовательной программы

Основной принцип отбора содержания – создание условий для вовлечения обучающихся в сферу технического творчества, заинтересованности, выявление и развитие данных каждого.

Распределение учебного материала в данной программе определяется несколькими важными факторами:

- принцип доступности;
- принцип систематичности и последовательности;

- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип сознательности и активности;
- принцип связи педагогического процесса;
- принцип прочности закрепления знаний, умений и навыков.

Отличительные особенности программы

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- кейсовая система обучения;
- проектная деятельность;
- направленность на soft-skills;
- игропрактика;
- среда для развития разных ролей в команде;
- сообщество практиков (возможность общаться с детьми из других кружков и секций, которые преуспели в практике своего направления);
- направленность на развитие системного мышления;
- рефлексия.

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых soft-skills и hard-skills по следующим направлениям: проектная деятельность, теория решения изобретательских задач, работа в команде, аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, лётная эксплуатация квадрокоптеров (БАС (беспилотных авиационных систем)).

Задачи:

Образовательные задачи:

- сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования БАС;
- развить у обучающихся технологические навыки конструирования;
- сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

Развивающие задачи:

- поддержать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развить способность к самореализации и целеустремлённости;
- сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- расширить ассоциативные возможности мышления.

Воспитательные задачи:

- сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
- воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;
- сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего школьного возраста (15 – 16 лет). Особенностью детей этого возраста является то, что в этот период происходит главное в развитии мышления – овладение подростком процессом образования понятий, который ведет к высшей форме интеллектуальной деятельности, новым способам поведения. Функция образования понятий лежит в основе всех интеллектуальных изменений в этом возрасте. Для возраста 15 – 16 лет характерно господство детского сообщества над взрослым. Здесь складывается новая социальная ситуация развития. Идеальная форма – то, что ребенок осваивает в этом возрасте, с чем он реально взаимодействует, – это область моральных норм, на основе которых строятся социальные взаимоотношения. Общение со своими сверстниками – ведущий тип деятельности в этом возрасте. Именно здесь осваиваются нормы социального поведения, нормы морали, здесь устанавливаются отношения равенства и уважения друг к другу.

Особенности организации образовательного процесса

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Квадрокоптеры» реализуется в рамках кружковой деятельности.

Группа формируется из числа учащихся 9 класса образовательной организации, реализующей программу.

Программа предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с детьми. Состав группы 23 человека.

Формы обучения по образовательной программе обучение проводится по очной форме.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Общее количество часов в год – 36 часов. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены. Недельная нагрузка – 1 час в неделю.

Объём и срок освоения образовательной программы

Срок освоения программы – 9 месяцев.

На полное освоение программы требуется 36 часов, включая индивидуальные консультации, практикумы.

Основные методы обучения

При проведении занятий используются следующие методы и приёмы работы:

- Лекция-диалог с использованием метода «перевернутый класс» – когда

обучающимся предлагается к следующему занятию ознакомиться с материалами (в т.ч. найденными самостоятельно) на определенную тему для обсуждения в формате диалога на предстоящем занятии;

- Workshop и Tutorial (практическое занятие – *hardskills*), что по сути является разновидностями мастер-классов, где обучающимся предлагается выполнить определенную работу, результатом которой является некоторый продукт (физический или виртуальный результат). Близкий аналог – фронтальная форма работы, когда обучающиеся синхронно работают под контролем педагога;

- конференции внутриквантовые и межквантовые, на которых обучающиеся делятся опытом друг с другом и рассказывают о собственных достижениях;

- самостоятельная работа, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

- Метод кейсов (*case-study*), "мозговой штурм" (*Brainstorming*), метод задач (*Problem-Based Learning*) и метод проектов (*Project-Based Learning*). Пример: кейс – это конкретная задача («случай» – *case*, *англ.*), которую требуется решить, для этого в режиме «мозгового штурма» предлагаются варианты решения, после этого варианты обсуждаются и выбирается один или несколько путей решения, после чего для решения кейса формируются более мелкие задачи, которые объединяются в проект и реализуются с применением метода командообразования.

Формы организации занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Планируемые результаты

Предметные:

- приобретение обучающимися знаний в области моделирования и конструирования БАС;

- занятия по настоящей программе помогут обучающимся сформировать технологические навыки;

- сформированность навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающая социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

Метапредметные:

- сформированность у обучающихся самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;

- развитие способности к самореализации и целеустремлённости;

- сформированность у обучающихся технического мышления и творческого подхода к работе;

- развитость навыков научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности у обучающихся;

- развитые ассоциативные возможности мышления у обучающихся.

Личностные:

- сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, уважение к людям;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;
- сформированность умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- сформированность способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Механизм оценивания образовательных результатов

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы:

- выполнение практических полётов (визуальных и с применением FPV технологий);
- практические работы по сборке, программированию и ремонту квадрокоптеров;
- творческие задания (подготовка проектов и их презентация).

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы

Качество реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Квадрокоптеры» технической направленности обеспечивается за счет:

- доступности, открытости, привлекательности для обучающихся и их родителей (законных представителей) содержания программы;
- наличие комфортной развивающей образовательной среды;
- применение современных педагогических технологий.

Материально-технические условия

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Для успешного проведения занятий и выполнения Программы в полном объёме необходимы:

инфраструктура организации:

- учебный кабинет;
- спортивный зал;

технические средства обучения:

- ноутбуки – 12 шт.;
- мультимедийный проектор – 1 шт.;
- интерактивная доска – 1 шт.;
- БЛА типа «Tello EDU» и наборы для сборки» - 5 комплектов;
- программы: TRIKStudio

Кабинет соответствует нормам Сан Пин.

Кадровое обеспечение

Особых требований к педагогу, реализующему данную программу, нет.

Оценочные и методические материалы

Имеется инструкция по сборке и настройке конструктора программируемого квадрокоптера. Образовательный процесс предусматривает развитие природных задатков детей, реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие направлено на обеспечение развития личности обучающегося, следовательно, планирование и проведение занятий проводится в соответствии с личностно ориентированной технологией и системно-деятельным методом обучения. Данная образовательная программа предполагает вариативный подход, предусматривающий творческую инициативу со стороны учеников и преподавателя в том, что относится к порядку освоения раздела, использования дополнительных материалов, методики проведения занятий. Реализуя представленную образовательную программу, преподаватель располагает возможностью, в зависимости от особенностей группы обучающихся, изменять в большую либо меньшую сторону уровень сложности учебного материала.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

(36 часов, 1 час в неделю)

Раздел 1. Теория мультироторных систем. Основы управления. 11 часов	История возникновения и развития беспилотной авиации. Основы устройства и физические законы для подъёма летательного аппарата в воздух. Основные части (детали) современного беспилотного летательного аппарата. Управление БПЛА на симуляторе.
Раздел 2. Настройка квадрокоптера. Учебные полёты. 12 часов	Демонстрация возможностей учебного мультироторного устройства. Сборка учебного изделия из комплекта. Установка навесного оборудования. Выполнение простейших операций по управлению квадрокоптером.
Раздел 3. Настройка, установка FPV – оборудования. 4 часа	Возможности современных FPV дронов. Принципы управления FPV дронами. Отличия в конструкции и технике управления. Пробные полёты в режиме «от первого лица»
Раздел 4. Самостоятельное проектирование.	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система». Презентация и защита группой собственного инженерного проекта

9 часов	
----------------	--

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Название раздела, темы	Количество часов		
	Всего	Теория	Практика
Раздел 1. Теория мультироторных систем. Основы управления.	11	5	6
Раздел 2. Настройка квадрокоптера. Учебные полёты.	12	4	8
Раздел 3. Настройка, установка FPV – оборудования.	4	1	3
Раздел 4. Самостоятельное проектирование.	9	1	8
Итого	36	11	25

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

п/п	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа художественной направленности «Квадрокоптеры»
1.	Начало учебного года	01 сентября 2024 года
2.	Продолжительность учебного периода на каждом году обучения	36 учебных недель
3.	Продолжительность учебной недели	5 дней
4.	Периодичность учебных занятий	1 раз в неделю
5.	Кол-во занятий в учебном году	36 занятий
6.	Кол-во часов в учебном году	36 часов
7.	Окончание учебного года	31 мая 2025 года
8.	Период реализации программы	с 01 сентября 2024 года по 31 мая 2025 года

Часы	Разделы	Наименование темы	Теория	Практика	Дата
1	2	3	4	5	6

Часы	Разделы	Наименование темы	Теория	Практика	Дата
	Блок 1.	Теория мультироторных систем. Основы управления.			
1		Полёты на симуляторе.	0	1	4.09
3		Полёты на симуляторе.	0	1	11.09
4		Полёты на симуляторе.	0	1	18.09
5		1. Вводная лекция о содержании курса.	1	0	25.09
6		3. Основы техники безопасности полётов	1	0	2.10
7		3. Основы электричества. Литий-полимерные аккумуляторы.	1	0	9.10
8,9		5. Практическое занятия с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка/хранение)	1	1	16.10, 23.10
10		6. Технология пайки. Техника безопасности.	1	0	6.11
11		7. Обучение пайке.	0	1	13.11
12		8. Полёты на симуляторе.	0	1	20.11
	Блок 2.	Настройка квадрокоптера. Учебные полёты.			
13		Учебные полёты.	0	1	27.11
14		Учебные полёты.	0	1	4.12
15		1.Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере изделия заводской сборки	0	1	11.12
16		2.Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания.	1	0	18.12
17		3.Сборка рамы квадрокоптера.	0	1	25.12
18		4.Пайка ESC, ВЕС и силовой части.	0	1	15.01

Часы	Разделы	Наименование темы	Теория	Практика	Дата
19		5. Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления	1	0	22.01
20		6. Инструктаж по технике безопасности полетов.	1	0	29.01
21		7. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»,	0	1	5.02
22		8. Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций.	0	1	12.02
23		9. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	0	1	19.02
	Блок 3.	Настройка, установка FPV – оборудования.			
24		1. Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	1	0	26.02
25		2. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.	0	1	5.03
26, 27,28		Пилотирование с использованием FPV- оборудования.	0	2	12.03, 26.03, 8.05
	Блок 4.	Самостоятельное проектирование.			
29		Принципы создания инженерной проектной работы.	1	0	19.03
30- 34		Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система».	0	6	2, 9, 16, 23.04, 7.05
35		Подготовка презентации собственной проектной работы.		1	14.05
36		Презентация и защита группой собственного инженерного проекта	0	1	21.05
Итого: 36 часов					

Рабочая программа воспитания

Цель воспитания - создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

Задачи воспитания:

- способствовать развитию личности обучающегося, с позитивным отношением к себе, способного вырабатывать и реализовывать собственный взгляд на мир, развитие его субъективной позиции;
- развивать систему отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности;
- способствовать умению самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности;
- формирование и пропаганда здорового образа жизни.

Результат воспитания:

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно – полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу и посёлку.

Формы воспитательной работы в детском объединении:

- Беседы;
- Праздники;
- Игровые программы;

Воспитательная деятельность осуществляется по следующим направлениям:

- духовно-нравственное развитие, нацеленное на расширение ценностно-смысловой сферы личности и приобщение к базовым национальным ценностям: Родина, Человек, Здоровье, Семья, Социальная солидарность, Закон, Труд, Знание, Культура, Природа;
- позитивная социализация школьников в процессе общественно-полезной деятельности детско-взрослой общности;
- поддержка жизненных устремлений, социальных инициатив и учета индивидуальных потребностей детей и юношества, оказание помощи в трудной жизненной ситуации.

ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Название мероприятия, события	Направление воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
-------	-------------------------------	-----------------------------------	------------------	------------------

1.	Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь
2.	Игры на знакомство и командообразование	Нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь -май
3.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию	Гражданско-патриотическое воспитание	В рамках занятий	Сентябрь -май
4.	Защита проектов внутри группы	Нравственное воспитание	В рамках занятий	Октябрь -май

ормативно-правовые акты:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599.

3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам".

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».

7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 года № 912/1 "Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области".

Список литературы для педагога:

1. Сильвестров М.М., Козиоров Л.М., Пономаренко В.А. Автоматизация управления летательными аппаратами с учетом человеческого фактора. – М.: Машиностроение, 2013.

2. Павлушенко М., Евстафьев Г., Макаренко И. Беспилотные летательные аппараты: история, применение, угроза распространения и перспективы развития. //Права человека, 2005.

3. Килби Терри, Килби Белинда Дроны с нуля: - Санкт-Петербург: БХВ, 2016. Интернет-ресурсы 1. Завражнов А.И., Завражнов А.А Беспилотные летательные аппараты (в сельском хозяйстве)

Список литературы для обучающихся и родителей

1. Василин Н.Я. Беспилотные летательные аппараты. – М.: Попурри, 2012.

2. Володин В.В. Автоматизация проектирования летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 2010.

3. Гололобов В.Н.. Беспилотники для любознательных. //Наука и Техника, 2018.

4. Jesse Russell Беспилотный летательный аппарат / Jesse Russell. – М.: VSD, 2012.

5. Автоматизированные обучающие системы профессиональной подготовки операторов летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 2014.

Электронные ресурсы:

Большая российская энциклопедия.– URL: .: <https://bigenc.ru/c/bespilotnye-letatel-nye-apparaty-v-selskom-khoziaistve-e29799>

2. Портал Российские беспилотники. URL: <https://russiandrone.ru/publications/bespilotnye-letatelnye-apparaty>.

3.Беспилотные летательные аппараты. URL: <https://habr.com/ru/post/65627/> ; <https://rostec.ru/news/4516433/>

4. Авиация России. URL: <https://aviation21.ru/tag/bpla/>