

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Сургутский естественно-научный лицей

Принята на заседании  
методического совета  
от 12.12.2024  
Протокол № 5

УТВЕРЖДЕНО:  
Приказом  
от 12.12.2024  
№ СЕНЛ-13-690/4



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА  
«Беспилотные авиационные системы»  
технической направленности

Возраст обучающихся: 13-17 лет  
Срок реализации: 5 месяцев

Автор-составитель:  
Ермолаев Дмитрий Евгеньевич,  
педагог дополнительного образования

Сургут, 2024г.

## АННОТАЦИЯ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные авиационные системы» предназначена для учащихся 13 - 17 лет и реализуется в течение 5 месяцев, 19 недель, 2 часа в неделю, 38 ч в год. На программу принимаются все желающие, независимо от пола.

Уровень программы базовый, т.к. программа предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний. Данная программа знакомит учащихся с беспилотными авиационными системами, которые они собирают в процессе выполнения практических работ, для использования и применения в различных отраслях промышленности.

Программа предназначена для подготовки обучающихся к участию в Национальной технологической олимпиаде по профилю «Беспилотные авиационные системы», освоение необходимых предметных знаний и вовлечение их в работу над технологическими приоритетами Национальной технологической инициативы для личностной самореализации и профессионального самоопределения.

### ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЫ

МБОУ Сургутский естественно - научный лицей

Название программы	дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные авиационные системы»
Направленность программы	техническая
Уровень программы	базовый
Ф.И.О. педагога, реализующего дополнительную общеобразовательную программу	Ермолаев Дмитрий Евгеньевич, педагог дополнительного образования, высшая категория
Год разработки	2024
Где, когда и кем утверждена дополнительная общеобразовательная программа	Программа утверждена приказом директора от 12.12.2024 № СЕНЛ-13- 690/4
Информация о наличии рецензии	не имеется
Цель	Подготовка обучающихся к Национальной технологической олимпиаде по профилю «Беспилотные авиационные системы», освоение необходимых предметных знаний и вовлечение их в работу над технологическими приоритетами Национальной технологической инициативы для личностной самореализации и профессионального самоопределения.
Задачи	<b>Обучающие:</b> сформировать интерес, навыки, знания, направленные на изучение технических наук в области конструирования беспилотных авиационных систем, необходимых для участия в НТО; - научить решать задачи, относящиеся к профилю НТО «Беспилотные авиационные системы»; - сформировать объем теоретических знаний по информатике, необходимых для участия в НТО; - организовать практическую деятельность обучающихся; - познакомить с приемами работы с комплектами по сборке

	<p>БПЛА;  - научить основам автономного программирования;  <b>Развивающие:</b>  - способствовать развитию навыков практического применения навыков работы с БПЛА, БАС;  - развить умение работать с литературой и поиском информации в интернете на специализированных сайтах;  - научить анализировать полученные результаты в ходе практической работы.  <b>Воспитательные:</b>  -воспитывать личность, способную анализировать, самоанализировать и создавать индивидуальную программу саморазвития.</p>
Планируемые результаты освоения программы	<p><b>Предметные результаты</b>  <b>Будут знать:</b>  -теоретические аспекты и фундаментальные законы инженерной сборки БПЛ, информатики в части программирования БПЛА, БАС;  <b>Будут уметь:</b>  -работать с комплектами по сборке БПЛА, БАС;  -осуществлять анализ, обработку полученных результатов при помощи прикладных программ и их интерпретации;  -организовывать теоретическую, практическую деятельность;  -решать задачи, относящиеся к профилю «Беспилотные авиационные системы» НТО;  -планировать и проводить сборку основных узлов БПЛ ;  -оценивать безопасность и возможные риски во время проведения практических работ;  -программировать в среде VS Code на языке «Python»;  -решать командные междисциплинарные задания, связанные с профилем «Беспилотные авиационные системы» НТО;  <b>Будут владеть:</b>  -расширенными теоретическими представлениями в области инженерных наук, робототехники, информатики;  -навыками работы с литературой и поиском информации в интернете на специализированных сайтах;  -опытом решения заданий НТО по профилю «Беспилотные авиационные системы»;  -опытом программирования БПЛА;  <b>Метапредметные результаты</b>  <b>Будут развиты:</b>  - способы мышления;  - умение работать в условиях неопределенности, высказывать гипотезы;  - способность производить расчеты, оценки;  - познавательная активность;  -мотивация к изучению предметов технической направленности;  - логическое и образное мышление;  -креативность, как основа нестандартного подхода к выполнению олимпиадных заданий;  -компоненты мыслительной деятельности: воображение, творческая активность и фантазия в ходе экспериментальной</p>

	<p>работы.</p> <p><b>Личностные результаты</b></p> <p><b>Будут проявлять:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-инициативность, самостоятельность, ответственность;</li> <li>-внимательность, аккуратность, логическую последовательность в решении задач;</li> <li>-осознанность, усидчивость, трудолюбие в самостоятельной работе;</li> <li>-избирательность в выборе информации и способах решения задач,</li> <li>-умение сохранять уверенность в своих способностях, несмотря на временные неудачи и трудности;</li> <li>-умение взаимодействовать с разными людьми, налаживать взаимопонимание при работе в команде.</li> </ul>
Срок реализации программы	5 месяцев
Количество часов в неделю / год	2ч/38ч
Возраст учащихся	13-17лет
Формы занятий	групповая, практическая деятельность по сборке БПЛА, решение задач НТО, индивидуальные занятия.
Методическое обеспечение	В работе объединения рассчитано использование научной и научно-популярной литературы по информатике, робототехники, электронных средств информации (Интернет), использование современной лабораторной и обучающей техники, лекционных и практических занятий.
Условия реализации программы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кабинет для проведения групповых и индивидуальных занятий.</li> <li>2. Шкафы и полки; выставочные витрины для расположения комплектов – конструкторов БПЛА, учебной и научной литературы, наглядных пособий, демонстрационного материала, творческих работ учащихся.</li> <li>3. Компьютер, проектор.</li> <li>4. Наборы технологических карт по сборке БПЛА.</li> <li>5. Сборник правил соревнований.</li> <li>6. Плакаты и иллюстрации технических конструкций и решений.</li> </ol>

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Выявление, сопровождение и поддержка одаренных детей являются приоритетными направлениями деятельности системы образования, которые могут осуществляться посредством организации программ дополнительного образования, являющихся одним из способов построения индивидуальной образовательной траектории одаренных детей. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные авиационные системы» предназначена для изучения старшеклассниками основ инженерного, технического направления и подготовки к участию в НТО.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные авиационные системы» разработана в соответствии с актуальными нормативно-правовыми актами:

1. Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями);
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года №678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”;

4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (вместе с "СП 2.4.3648-20. Санитарные правила...") (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 N 61573).

А так же другие Федеральные законы, иные нормативно-правовые акты РФ, законы и иные нормативно-правовые акты субъекта РФ (Ханты-Мансийского автономного округа – Югры), содержащие нормы, регулирующие отношения в сфере дополнительного образования детей;

5. Устав МБОУ Сургутского естественно-научного лицея и другие локальные акты, регламентирующие организацию и обучение по дополнительному образованию.

**Реализация общеобразовательной программы осуществляется за пределами ФГОС и федеральных государственных требований, и не предусматривает подготовку обучающихся к прохождению государственной итоговой аттестации по общеобразовательной программе.**  
**Актуальность**

В условиях исполнения задач по достижению технологического суверенитета одним из наиболее актуальных направлений является подготовка кадров в области опережающего развития инженерных технологий. Ориентированность программы на подготовку школьников к Национальной технологической олимпиаде (НТО) по профилю «Беспилотные авиационные системы» является одним из важнейших инструментов в области трансформации образования и профориентации школьников в эти перспективные для страны и региона направления.

**Направленность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы – техническая.

**Уровень освоения программы:** базовый.

#### **Отличительные особенности**

Программа включает разделы, способствующие планомерному развитию у обучающихся компетенций необходимых для участия во Всероссийской междисциплинарной олимпиаде школьников «Национальной технологической олимпиаде».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные авиационные системы» отличается от уже существующих программ тем, что она создаёт условия для индивидуализации учебно-практические задачи, связанные с конструированием, программированием, сборкой БПЛА, БАС, учащиеся самостоятельно при поддержке педагога получают новые знания и умения применять эти знания в своей деятельности. Программа использует современные технологии преподавания, связанные с применением информационно-коммуникативных технологий и мультимедийных программ.

#### **Адресат программы**

Программа разработана для обучающихся в возрасте 13-17 лет, мотивированных на получение повышенных образовательных результатов, участие в олимпиаде НТО профиль «Беспилотные авиационные системы» и планирующих поступление по программам высшего образования технической направленности.

Наполняемость группы – 15 человек.

**Срок реализации программы:** 5 месяцев, 19 недель.

**Объём программы/количество часов:** 38 часов, 19 недель, 2 часа в неделю.

**Режим занятий:** занятия проходят 1 раз в неделю, 1 день по 2 академическому часу (40 минут) перерыв между занятиями 10 минут.

#### **Формы обучения**

занятия проводятся:

- в очном формате, формы организации образовательного процесса предполагают проведение коллективных занятий (15 человек), малыми группами (4-6 человек) и индивидуально.

**Цель программы:**

Подготовка обучающихся к Национальной технологической олимпиаде по профилю «Беспилотные авиационные системы», освоение необходимых предметных знаний и вовлечение их в работу над технологическими приоритетами Национальной технологической инициативы для личностной самореализации и профессионального самоопределения.

**Задачи:****Обучающие:**

сформировать интерес, навыки, знания, направленные на изучение технических наук в области конструирования беспилотных авиационных систем, необходимых для участия в НТО;

- научить решать задачи, относящиеся к профилю НТО «Беспилотные авиационные системы»;
- сформировать объем теоретических знаний по информатике, необходимых для участия в НТО;
- организовать практическую деятельность обучающихся;
- познакомить с приемами работы с комплектами по сборке БПЛА;
- научить основам автономного программирования;

**Развивающие:**

- способствовать развитию навыков практического применения навыков работы с БПЛА, БАС;
- развить умение работать с литературой и поиском информации в интернете на специализированных сайтах;
- научить анализировать полученные результаты в ходе практической работы.

**Воспитательные:**

- воспитывать личность, способную анализировать, самоанализировать и создавать индивидуальную программу саморазвития.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

№	Раздел, тема	Количество часов			Форма контроля
		Теоретическая часть	Практическая часть	Всего часов	
1.	Урок НТО. Знакомство с Национальной технологической олимпиадой	1	1	2	Регистрация на сайте НТО <a href="https://ntcontest.ru/">https://ntcontest.ru/</a>
2.	Основы беспилотных авиационных систем (БАС): архитектура, БАС	2	0	2	Решение олимпиадных заданий первого тура НТО
3.	Техническое устройство и компоненты БАС	2	0	2	Решение олимпиадных заданий первого тура НТО
4.	Принципы полета и управления БАС 1	1	17	18	Решение олимпиадных заданий второго тура НТО
5.	Программирование БАС для автономного полета. Радиоуправляемый полет.	2	8	10	Решение олимпиадных заданий второго тура НТО

6.	Полетный контроллер	2	2	4	Решение олимпиадных заданий второго тура НТО
	Итого	10	28	38	

## Содержание программы

### Раздел 1.

#### Теория:

#### **Знакомство с Национальной технологической олимпиадой (2ч.)**

Национальная технологическая олимпиада (НТО) — это всероссийские технологические соревнования для школьников по широкому спектру направлений от искусственного интеллекта до космических технологий, разработка БАС. Олимпиада объединяет тех, кто хочет быть востребованным и решать действительно важные задачи с помощью современных технологий. Урок призван мотивировать школьников к участию в НТО через знакомство с принципами и ценностями, профилями, историей, спецификой олимпиады и возможностями для ее участников.

Рекомендуем воспользоваться ресурсом <https://nti-lesson.ru/materials-intro>.

**Практика:** Как зарегистрироваться на сайте НТО <https://ntcontest.ru/>.

### **Раздел 2. Основы беспилотных авиационных систем (БАС): архитектура, БАС (2ч.)**

**Теория** Инструктаж по технике безопасности. Техника безопасности. Правила поведения в помещении, где проводятся занятия. Роль технических характеристик и различных видов БАС в решении различных задач.

#### **Практика**

Решение олимпиадных заданий первого тура НТО.

### **Раздел 3. Техническое устройство и компоненты БАС (2ч.)**

#### **Теория**

Основные технические характеристики БАС вертолетного и самолетного. Основные Российские производители БАС. Вклад в развитие отечественной индустрии БАС.

#### **Практика**

Решение олимпиадных заданий первого тура НТО.

### **Раздел 4. Принципы полета и управления БАС 1 (18ч.)**

#### **Теория:**

Определение безопасности полетов в контексте БАС. Значение безопасности для эффективного и надежного функционирования БАС. Анализ рисков и опасностей.

#### **Практика:**

Тренажер FPV, управление БАС. В симуляторе выполните взлет с точки старта и посадку на точно обозначенную площадку, используя FPV – режим для управления. Пролетите сквозь серию ворот или между обозначенными маркерами, сохраняя стабильную высоту и скорость, в режиме FPV. Выполните полет по заранее заданному маршруту с изменением высоты, используя как FPV, так и вид с третьего лица для сравнения эффективности управления. Выполните серию разворотов на 180 градусов на ограниченной территории, используя FPV для точного маневрирования. Выполните задачу по сбору объектов с различных точек карты, используя FPV для навигации и точности при приближении к каждому объекту. Решение олимпиадных заданий второго тура НТО.

### **Раздел 5. Полетный контроллер. (4ч.)**

#### **Теория:**

Полетный контроллер, теория и практика применения. Виды применяемых в БАС полетных контроллеров. Устройство полетного контроллера, принципы его функционирования. Настройка

контроллера с помощью ПО. Знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера.

**Практика:** Настройка полетного контроллера с помощью ПО «GEOSCAN Pioneer Station». TRIK Studio | Руководство по работе с TRIK Studio <https://help.trikset.com/studio/about>. Решение олимпиадных заданий первого тура НТО.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Предметные результаты**

#### **Будут знать:**

-теоретические аспекты и фундаментальные законы инженерной сборки БПЛА, информатики в части программирования БПЛА, БАС;

#### **Будут уметь:**

- работать с комплектами по сборке БПЛА, БАС;
- осуществлять анализ, обработку полученных результатов при помощи прикладных программ и их интерпретации;
- организовывать теоретическую, практическую деятельность;
- решать задачи, относящиеся к профилю «Беспилотные авиационные системы» НТО;
- планировать и проводить сборку основных узлов БПЛ ;
- оценивать безопасность и возможные риски во время проведения практических работ;
- программировать в среде VS Code на языке «Python»;
- решать командные междисциплинарные задания, связанные с профилем «Беспилотные авиационные системы» НТО;

#### **Будут владеть:**

- расширенными теоретическими представлениями в области инженерных наук, робототехники, информатики;
- навыками работы с литературой и поиском информации в интернете на специализированных сайтах;
- опытом решения заданий НТО по профилю «Беспилотные авиационные системы»;
- опытом программирования БПЛА;

### **Метапредметные результаты**

#### **Будут развиты:**

- способы мышления;
- умение работать в условиях неопределенности, высказывать гипотезы;
- способность производить расчеты, оценки;
- познавательная активность;
- мотивация к изучению предметов технической направленности;
- логическое и образное мышление;
- креативность, как основа нестандартного подхода к выполнению олимпиадных заданий;
- компоненты мыслительной деятельности: воображение, творческая активность и фантазия в ходе экспериментальной работы.

### **Личностные результаты**

#### **Будут проявлять:**

- инициативность, самостоятельность, ответственность;
- внимательность, аккуратность, логическую последовательность в решении задач;
- осознанность, усидчивость, трудолюбие в самостоятельной работе;
- избирательность в выборе информации и способах решения задач,
- умение сохранять уверенность в своих способностях, несмотря на временные неудачи и трудности;
- умение взаимодействовать с разными людьми, налаживать взаимопонимание при работе в команде.



## Календарный учебный график

1 полугодие			2 полугодие			Итого	
Период	Кол-во недель	Кол-во часов	Период	Кол-во недель	Кол-во часов	Кол-во недель	Кол-во часов
-	-	-	с 01.01.2025 по 27.05.2025	19	38	19	38
Сроки организации промежуточного контроля 19.05.25- 24.05.25						Формы контроля: практическая работа выполнение олимпиадных заданий; результативность участия на этапах первого, второго, третьего туров олимпиады НТО	



## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### Методическое обеспечение:

При обучении по данной программе используются следующие методы:

- словесные (устное объяснение материала),
- наглядные (презентация),
- лабораторные (обучающиеся выполняют лабораторные задания),
- расчётные (математическая обработка экспериментальных данных),
- визуальные (представление результатов эксперимента в виде таблиц, графиков, схем, диаграмм),
- аналитические.

С целью вовлечения в продуктивную и творческую деятельность обучающихся будут использованы:

- анализ информационных источников (интернет);
- основные методы сбора и обработки данных;
- метод погружения;
- метод исследования;
- опытная работа.

**Педагогические технологии:** (игровые технологии, технология практической деятельности, метод проектов и др.)

### Материально-техническое обеспечение

Для реализации данной программы необходимо иметь:

Помещение, соответствующее санитарно – гигиеническим нормам и технике безопасности;

1. Столы для обучающихся – 15 штук;
2. Стулья – 15 штук;
3. Стол – тумба – 1 штука;
4. Доска – 1 шт.
5. Шкафы для хранения наглядных пособий, инструментов, оборудования.
6. Дидактический материал: иллюстрации, фотографии, карты, таблицы, схемы, книги, видео презентации по темам;
7. Оборудование: ноутбук и другое.
8. платформа для проведения вебинаров, с возможностью их записи и размещения;
9. чат для коммуникации преподавателей и участников программы в социальной сети;
10. платформа для размещения электронных форм тестирования;
11. оборудование наборы-комплекты для сборки БПЛА, БАС

### Оборудование

№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Наборы-комплекты для сборки БПЛА, БАС	15
2	Ноутбук	15

### Программное обеспечение

Название	Ссылка	Требуется регистрация на сайте и подтверждение регистрации через электронную почту
Онлайн пакет офисных продуктов	<a href="https://docs.google.com">https://docs.google.com</a>	Требуется регистрация
Онлайн сервис для	<a href="https://telemost.yandex.ru/">https://telemost.yandex.ru/</a>	Требуется регистрация

проведения видеоконференций		
Ugene	<a href="http://ugene.net">ugene.net</a>	Свободный доступ
Базы данных (NCBI)	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">www.ncbi.nlm.nih.gov</a>	Свободный доступ

### Система контроля результативности программы

В образовательном процессе будут использованы следующие виды и методы контроля успешности освоения обучающимися программы «Олимпиада НТО по профилю «Беспилотные авиационные системы».

**Текущий контроль** с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала, выполнения работ и стимулирования обучающихся. Для реализации текущего контроля в процессе объяснения теоретического материала педагог обращается к обучающимся с вопросами и короткими заданиями; в процессе выполнения практических работ педагог контролирует и оценивает выполненные этапы работы, правильность решения задач, контроль владения необходимой терминологией и базовыми основами изучаемых наук может быть осуществлен при помощи тестов.

**Тематический контроль** в виде отработки практических умений использования наборов конструктора разными способами, в разных сочетаниях с обеспечением требований безопасности. Умения работать с конструкторами оценивается при выполнении практических заданий.

#### Промежуточная аттестация

проводится в конце первого полугодия, в форме практической работы выполнения олимпиадных заданий.

**Итоговая аттестация** проводится в конце года.

Итоговая аттестация в виде выполнения олимпиадных заданий прошлых лет и участие в текущей олимпиаде, результативность участия на этапах первого, второго, третьего туров олимпиады НТО профиль «Беспилотные авиационные системы».

Сроки и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации определяются согласно Положения о формах, периодичности, порядке текущего контроля и промежуточной (итоговой) аттестации, обучающихся по дополнительным общеобразовательным (общеразвивающим) программам МБОУ Сургутского естественно-научного лицея.

Обратная связь с обучающимся осуществляется в индивидуальном порядке, самостоятельная работа и взаимодействие с педагогом осуществляется очно на консультации или в электронной образовательной среде.

### Критерии оценивания индивидуальных достижений учащихся:

#### Пакет диагностических методик:

#### Примерное содержательное описание каждого критерия

Уровни освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Учащиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На соревнованиях показывают отличное практическое применение знаний и навыков во время соревнований.

Средний уровень освоения Программы	Учащиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На соревнованиях показывают практическое применение знаний и навыков во время соревнований, но некоторые навыки требуют доработки, а некоторые задания вызывают трудности.
Низкий уровень освоения Программы	Учащиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На соревнованиях показывают практическое применение знаний и навыков во время соревнований не соответствует требованиям и задания на соревнованиях вызывают непреодолимые трудности.

## Методическое обеспечение программы

### Список литературы

#### Литература для педагога:

- 1 Воропаев Н.П. Применение беспилотных летательных аппаратов в интересах МЧС России URL: <http://vestnik.igps.ru/wp-content/uploads/V64/3.pdf>.
- 2.Нелинейная теория крыла и ее приложения [Текст] / Т.О. Аубакиров, С.М. Белоцерковский, А.И. Желанников и др. – Алматы: Гылым, 2018.
3. UAV.ru - Беспилотная авиация, [www.uav.ru](http://www.uav.ru), «Гражданские перспективы беспилотников» [Электронный ресурс] / Владимир Карнозов 99 (спецвыпуск Milex - ISSE 2011), изд. ООО Информационно-аналитический центр «Новые технологии».
4. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов: справ. пособие [Текст] / А.Г. Гребеников, А.К. Мяслица, В.В. Парфенюк и др. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», 2018. – 377 с.
5. Распыление биодеструкторов вблизи плоскости раздела сред при помощи беспилотных летательных аппаратов [Текст] / О.В. Соловьев, С.М. Еременко, Н.В. Кобрина, О.А. Трухмаев // Экология и промышленность. – Х., 2014. – № 3. – С. 30-32.
6. Теоретические исследования процессов распыления химических или биологически активных компонентов в целях защиты окружающей среды с использованием БПЛА [Текст] / О.В. Соловьев, Н.В. Нечипорук, С.М. Еременко и др. // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», 2013. – Вып. 62. – С. 134-140.

#### Литература для учащихся:

1. UAV.ru - Беспилотная авиация, [www.uav.ru](http://www.uav.ru), «Гражданские перспективы беспилотников» [Электронный ресурс] / Владимир Карнозов 99 (спецвыпуск Milex - ISSE 2011), изд. ООО Информационно-аналитический центр «Новые технологии».

#### Интернет-ресурсы

1. Беспилотные авиационные системы: национальные стандарты. Доступ: <https://profspo.ru/books/137358> (дата обращения 8.12.2024).