



**Материалы городских методических объединений  
педагогических работников дополнительного образования  
технической направленности**

Сборник №5

*"Всем педагогам нужно помнить -  
Каждый ребёнок одарён.  
Раскрыть его таланты - дело  
школы и дополнительного образования.  
В этом - успех России»*

*Владимир Путин  
Послание Федеральному Собранию 2016 года*

**г. Казань**

**2019г.**

**Сборник** содержит материалы выступлений педагогических работников технической направленности учреждений дополнительного образования города Казани.

**Сборник** адресован педагогам дополнительного образования, учителям информатики и технологии.

**Авторы-разработчики:**

**Борзенков С.Ю.**, директор МБУДО «Городской центр детского технического творчества им. В.П. Чкалова».

**Гарифуллина А.Ш.**, заведующий научно-методического отдела МБУДО «Городской центр детского технического творчества им. В.П. Чкалова».

**Гиниятова Р.М.**, методист МБУДО «Городской центр детского технического творчества им. В.П. Чкалова».

**Ответственный редактор:**

**Гиниятова Р.М.**, методист научно-методического отдела МБУДО «Городской центр детского технического творчества им. В.П. Чкалова».

**Технический редактор:**

**Гарифуллина А.Ш.**, заведующий научно-методического отдела МБУДО «Городской центр детского технического творчества им. В.П. Чкалова».

## СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация.....	5
Мониторинг развития авиамоделизма в городе Казани в учреждениях дополнительного образования по состоянию на 2019- 2020 учебный год.....	8
Авиамоделизм. Перспективы развития.....	16
Как выбрать аппаратуру для радиоуправления. Основные принципы .....	24
Городские соревнования авиамodelистов-школьников по комнатным - летающим моделям.....	33

### **Аннотация.**

Авиамоделизм – любимый вид технического творчества уже нескольких поколений, но отношение общества к нему неоднозначно. Кто-то считает, что это игрушки, увлечение которыми несерьёзно; кто-то своеобразное воплощение мечты, а для кого то - интересный прикладной вид спорта. Авиация сосредоточила в себе комплекс многих технических наук и современных технологий, поэтому занятия авиамоделизмом, дают возможность детям войти в мир большой авиации, научиться строить настоящие самолеты, осуществить свою мечту подняться в небо.

Изучая историю создания летательных аппаратов, их конструкцию и технологию изготовления, дети знакомятся с современными и передовыми технологиями в сфере авиационной промышленности. Занимаясь в авиамodelьном объединении, ребята знакомятся с большим количеством различных материалов и инструментов, приобретают очень полезные в жизни практические навыки. Создавая модели и макеты самолетов, сталкиваются с решением вопросов аэродинамики и прочности, получают опыт практической реализации своих идей, дополнительные знания о свойствах современных конструкционных материалах, изучают основы механики и электротехники. У них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем. Учащиеся расширяют теоретические знания и закрепляют на практике знания по основам наук, полученным в школе рамках общего образования. Авиамоделирование можно назвать кузницей будущих квалифицированных конструкторов, инженеров, изобретателей, рационализаторов и не только авиаторов.

Авиационный моделизм является одним из популярных технических видов спорта. Занятия авиамodelьным спортом решают проблему

занятости детей. Как вид спорта, сочетает в себе активный отдых, возможность совершенства спортивного мастерства, воспитывает дух соревновательного соперничества, настойчивость в преодолении трудностей. Авиамоделизмом увлекаются люди разных возрастов и профессий. Нередко детское увлечение определяет весь жизненный путь моделиста, помогает определиться с выбором своей будущей профессии.

При стремительном росте науки и техники объем знаний неуклонно растет, появляются новые технологии производства, новые материалы. Моделируя летательные аппараты, знакомясь с историей их создания, конструкцией и технологиями их изготовления, учащиеся познают современные, передовые технические решения.

Объединение "Авиамоделирование" в МБУДО "Городской центр детского технического творчества им. В.П. Чкалова" в Казани существует уже более 40 лет. Здесь обучаются дети и подростки. В течение учебного года ребята занимаются изготовлением авиационных моделей - от простейших, с применением бумаги и картона, до самых сложных с двигателями и радиоуправлением, их регулировкой и запуском. Работа строится таким образом, что учащиеся постепенно переходят от простейших и занимательных форм работы к более узким и специальным. Каждый ребенок может выбрать свою направленность, конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него. Занимаясь авиамоделированием, школьники приобретают знания по математике, физике, черчению, географии, метеорологии. Обучающиеся учатся работать различными инструментами, что обязательно пригодится в жизни. Многие учащиеся, прошедшие школу авиамоделизма, успешно поступают в КГУ им. А.Н. Туполева и другие ВУЗы технической направленности.

Задача учреждений дополнительного образования, реализующих программы по направлению "Авиамоделирование", принять участие в подготовке высококвалифицированных кадров, инженерно-технического персонала авиационных предприятий. С этой целью необходимо разработать системный подход к обучению и воспитанию будущих создателей и испытателей авиамodelьной техники, таким образом, чтобы они навсегда связали свою жизнь с технологией изготовления авиационной техники, с авиацией, с будущей авиацией.

Методист МБУДО  
"ГЦДТТ им. В.П. Чкалова"

Р.М. Гиниятова

**Заседание городского методического объединения  
(семинара-практикума)  
заведующих отделами, педагогов дополнительного  
образования и учителей технологии  
на тему  
«Перспективы развития направления  
авиамоделирования в г. Казани, Республике Татарстан.  
«Простейшие авиамодели. Подготовка к соревнованиям  
авиамоделистов на кубок В.П. Чкалова»  
(11 декабря 2019г)**

**Мониторинг развития авиамоделизма в городе Казани  
в учреждениях дополнительного образования  
по состоянию на 2019-2020 учебный год**

*А.Ш. Гарифуллина  
заведующая научно-методическим отделом,  
методист МБУДО "ГЦДТТ им. В.П.Чкалова" г. Казани*

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Городской центр детского технического творчества им. В.П.Чкалова» г. Казани

**«Мониторинг развития авиамоделизма в городе Казани  
в учреждениях дополнительного образования  
по состоянию на 2019-20 учебный год»**



*Когда кажется, что весь мир настроен против  
тебя, помни, что самолёт взлетает против ветра!*

*Генри Форд*

## П А С П О Р Т приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей»

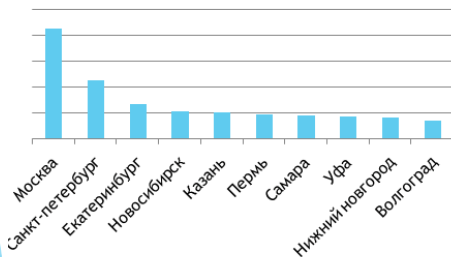
Показатель: Доля детей в возрасте от 5 до 18 лет, охваченных дополнительными общеразвивающими программами **технической** и естественно-научной направленности (%)

2017	2018	2019	2020	2021- 2025
<b>8 %</b>	<b>12 %</b>	<b>15 %</b>	<b>18 %</b>	<b>25 %</b>



## Детские центры в России

Детские развивающие центры  
в 2018 году



В своем ежегодном послании (2016 год) президент Владимир Путин подчеркнул, что «нужно развивать систему технического и художественного творчества, открывать кружки, секции для детей. Всё это должно быть доступно каждому ребенку, вне зависимости от места жительства или материального положения семьи». На решение этой задачи направлена реализация программы по созданию центров научно-технической направленности, которая стартовала в России в 2015 году. В 2016 году в России в 13 регионах было создано более 50 таких центров – мастерских или комнат юных техников.



## Развитие внешкольного образования в Советской России (из истории)



«Даешь пионерам технику!»  
«Все постигнем!  
Всем овладеем!  
Все построим!»  
«Летать дальше всех,  
выше всех, быстрее всех!»  
«От модели к планеру,  
с планера на самолёт!»



«Стремление пионеров знать радио, авиа, электричество находит в пионеротряде мало отклика, поэтому нужна ЦДТС, которая организует руководство детским техническим творчеством в стране с отделением на местах, где ребенок получит совет, помощь по любому техническому вопросу, справку о профпригодности» (А. И. Волков, первый директор ЦДТС)

В мае 1926 года Центральное бюро пионеров при ЦК ВЛКСМ принимает решение о создании Центральной детской технической станции. 12 октября 1926 года проводится сбор юных техников. Это было начало развития

### детского технического творчества

Ракетомоделирование - возникло и приобрело популярность после запуска первых искусственных спутников Земли, после полётов в космическом пространстве советских лётчиков-космонавтов.

В апреле 1962 года впервые в Советском Союзе проведены областные ракетомодельные состязания (г. Москва)

В 1979-1982 гг. в журнале "Квант" реализуется Заочная школа юных программистов.

Школа дала основу для школьного предмета "Основы информатики и вычислительной техники"

**"Перспективы развития детского технического творчества  
в г. Казани, Республике Татарстан  
в 2019-2020 учебном году"**

**"Перспективы развития детского технического творчества  
в г. Казани, Республике Татарстан  
в 2019-2020 учебном году"**

Объединения технической направленности В ГОРОДЕ КАЗАНИ		
№ п/п	Название центра	Название объединения
1	МБУДО ДПЦ "Молодость"	"Юный конструктор"
2	МБУДО "ЦДОД "Заречье" Кировского района г. Казани	Водно-моторный спорт
3	МБУДО "ЦДОД "Заречье" Кировского района г. Казани	Картинг
4	МБУДО "ЦДОД "Заречье" Кировского района г. Казани	НТМ
5	МБУДО "ЦДОД "Заречье" Кировского района г. Казани	Пожарно-прикладной спорт
6	МБУДО "ЦДОД "Заречье" Кировского района г. Казани	Робототехника
7	МБУ ДО "ЦВР" Авиастроительного района г.Казани	Автомоделирование
8	МБУ ДО "ЦВР" Авиастроительного района г.Казани	Автодело
9	МБУ ДО "ЦВР" Авиастроительного района г.Казани	Авиамоделирование
10	МБУ ДО "ЦВР" Авиастроительного района г.Казани	Биотехнологии и визуальная биология

**"Перспективы развития детского технического творчества  
в г. Казани, Республике Татарстан  
в 2019-2020 учебном году"**

Объединения технической направленности В ГОРОДЕ КАЗАНИ		
№ п/п	Название центра	Название объединения
11	МБУ ДО "ЦВР" Авиастроительного района г.Казани	Занимательная информатика
12	МБУ ДО "ЦВР" Авиастроительного района г.Казани	Космические разведчики
13	МБУ ДО "ЦВР" Авиастроительного района г.Казани	Космические конструкторы
14	МБУ ДО "ЦВР" Авиастроительного района г.Казани	Мир информатики
15	МБУ ДО "ЦВР" Авиастроительного района г.Казани	Медиа съемка
16	МБУ ДО "ЦВР" Авиастроительного района г.Казани	Ракетомоделирование
17	МБУ ДО "ЦВР" Авиастроительного района г.Казани	Робототехника
18	МБУ ДО "ЦВР" Авиастроительного района г.Казани	Юные корабли
19	МБУ ДО "ЦВР" Авиастроительного района г.Казани	Юный астроном
20	МБУ ДО "ЦВР" Авиастроительного района г.Казани	IT-технологии

**"Перспективы развития детского технического творчества  
в г. Казани, Республике Татарстан  
в 2019-2020 учебном году"**

**Объединения технической направленности В ГОРОДЕ КАЗАНИ**

№ п/п	Название центра	Название объединения
21	МБУ ДО "ЦВР" Авиастроительного района г.Казани	Юный инспектор дорожного движения
22	МБУ ДО "ЦВР" Авиастроительного района г.Казани	Творческое моделирование
23	МБУ ДО "ЦВР" Авиастроительного района г.Казани	Художественная обработка древесины
24	МБУДО "Центр детского творчества «Азино» Советского района г. Казани	Робототехника
25	Центр детского творчества "Детская академия"	Студия авиамоделирования "Веселый ветер"
26	Центр детского творчества "Детская академия"	Судомоделирование
27	Центр детского творчества "Детская академия"	Начальное техническое моделирование
28	ЦДТ "Танкодром"	"Мир сквозь объектив"
29	МБУДО "Центр внешкольной работы" Приволжского района г. Казани	"Начальное техническое моделирование"
30	МБУДО "Центр внешкольной работы" Приволжского района г. Казани	"Авиамоделирование"

**"Перспективы развития детского технического творчества  
в г. Казани, Республике Татарстан  
в 2019-2020 учебном году"**

**Объединения технической направленности В ГОРОДЕ КАЗАНИ**

№ п/п	Название центра	Название объединения
31	МБУДО "Центр внешкольной работы" Приволжского района г. Казани	"Радиоэлектроника"
32	МБУДО «Центр детского творчества» Ново-Савиновского района (г.Казань, ул. Амирхана, 107)	«Тележурналистика»
33	МБУДО «Центр детского творчества» Ново-Савиновского района (г.Казань, ул. Амирхана, 107)	«Юный программист»
34	МБУДО «Центр детского творчества» Ново-Савиновского района (г.Казань, ул. Амирхана, 107)	«Живое дерево»
35	МБУДО "ЦВР" Ново-Савиновского района г. Казани	«Авиамоделирование»
36	МБУДО "ЦВР" Ново-Савиновского района г. Казани	«Парусный спорт»
37	МБУДО "ЦВР" Ново-Савиновского района г. Казани	«Начальное техническое моделирование»
38	МБУДО "ЦВР" Ново-Савиновского района г. Казани	«Юный физик»
39	МБУ ДО "ГЦДТТ им.В.П.Чкалова" г. Казани	31 направление технической направленности (2018)

**"Перспективы развития детского технического творчества  
в г. Казани, Республике Татарстан  
в 2019-2020 учебном году"**

**Объединения технической направленности в МБУ ДО «ГЦДТТ им. В.П.Чкалова» г. Казани**

№ п/п	Название объединения	№ п/п	Название объединения
1	«Книжный переплет»	10	«Авиамоделирование» (радиоуправляемые модели)
2	«Художественное конструирование»	11	«Художественное конструирование»
3	«Scratch робототехника»	12	«Судомоделирование»
4	«НТМ» (начальное техническое моделирование)	13	«Автомоделирование»
5	«Радиотехника и электроника»	14	«Web- дизайн»
6	«Радуга творчества»		
7	«ТИН-видео. Тележурналистика и режиссура»	15	«Юный моделист-конструктор»
8	«Бумагопластика и художественные технологии»	16	«С компьютером на ты»
9	«Авиамоделирование» (классическое направление)	17	«Основы электроники и цифровой схемотехники»

**"Перспективы развития детского технического творчества  
в г. Казани, Республике Татарстан  
в 2018-2019 учебном году"**

**Объединения технической направленности в МБУ ДО «ГЦДТТ им. В.П.Чкалова» г. Казани**

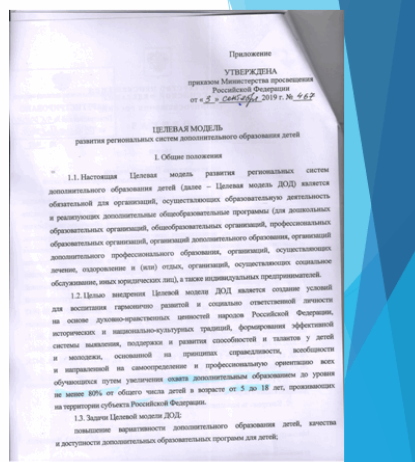
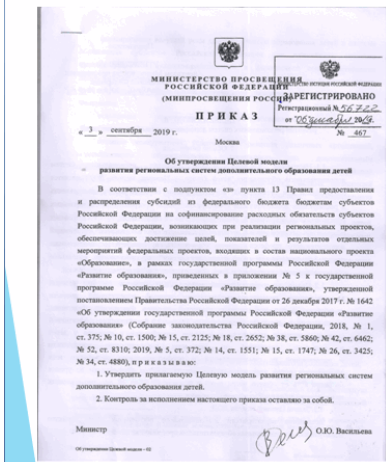
№ п/п	Название объединения	№ п/п	Название объединения
18	«2D, 3D моделирование и современные технологии»	22	Соревновательная робототехника
19	Искусство ручного переплета для людей преклонного возраста	23	Основы PHP
20	«Начальное судомоделирование»	24	Электроника по стандартам WORLD SKILLS JUNIORS (13-14 лет)
21	Робототехника: легоконструирование и программирование с элементами занимательной арифметики и основ Microsoft PowerPoint (5-10 лет)	25	Прототипирование - подготовка к World Skills (12-20 лет)

## Объединения технической направленности В ГОРОДЕ КАЗАНИ

№ п/п	Название ОУ	Название объединения/программы	Кол-во
1	МБУДО ДПЦ "Молодость"	Юный инженер	1
2	МБУДО "ЦДОД "Заречье" Изоргского района г. Казани	Изорг-старый спорт Курсы ИТМ Инженер-прикладной спорт Робототехника	5
3	МБУДО "ЦВР" Авиастроительного района г. Казани	Авиационное строительство Авиация Авиационное строительство Авиационная биология и авиационная биология Авиационная информатика Авиационная механика	

## ГЦДТТ им. В.П.Чкалова





## Цель внедрения Целевой модели

1.2. Целью внедрения Целевой модели ДОО является создание условий для воспитания гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирования эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, основанной на принципах справедливости, всеобщности и направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех обучающихся путем увеличения охвата дополнительным образованием до уровня не менее 80% от общего числа детей в возрасте от 5 до 18 лет, проживающих на территории субъекта Российской Федерации.

## Авиамоделизм. Перспективы развития

*А.Ш. Гарифуллина*  
заведующая научно-методическим отделом,  
методист МБУДО "ГЦДТТ им. В.П. Чкалова" г. Казани



Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Городской центр детского технического творчества им. В.П. Чкалова» г. Казани

### «Авиамоделизм. Перспективы развития»

Гарифуллина Аида Шаукатовна,  
Заведующая научно-методическим отделом

#### Развитие внешкольного образования в Советской России (из истории)



«Дашь пионерам технику!»  
«Все постигнем!  
Всем овладеем!  
Все построим!»  
«Летать дальше всех,  
выше всех, быстрее всех!»  
«От модели к планеру,  
с планера на самолет!»



«Стремление пионеров знать радио, авиа, электричество находит в пионеротряде мало отклика, поэтому нужна ЦДТС, которая организует руководство детским техническим творчеством в стране с отделением на местах, где ребенок получит совет, помощь по любому техническому вопросу, справку о профпригодности» (А. И. Волков, первый директор ЦДТС)

В мае 1926 года Центральное бюро пионеров при ЦК ВЛКСМ принимает решение о создании Центральной детской технической станции. 12 октября 1926 года проводится сбор юных техников. Это было начало развития детского технического творчества

Ракетомоделирование - возникло и приобрело популярность после запуска первых искусственных спутников Земли, после полётов в космическом пространстве советских лётчиков-космонавтов.

В апреле 1962 года впервые в Советском Союзе проведены областные ракетомодельные состязания (г. Москва)

В 1979-1982 гг. в журнале "Квант" реализуется Заочная школа юных программистов. Школа дала основу для школьного предмета "Основы информатики и вычислительной техники"

## Вчера и сегодня!



Небо, оно открыто для всех: даже если самолёт на порядок меньше настоящего. Среди ученых-антропологов существует точка зрения, что человеческой эволюцией управляет сильное желание владеть всей землёй без остатка. По их мнению, на протяжении всей своей жизни человек хотел сначала обойти землю, потом исследовать моря и – самое главное – взмыть в небеса. И по мнению специалистов, серьёзное увлечение небом начинается именно с авиамоделизма



## Авиамоделизм

Отношение нашего общества к авиамоделизму весьма неоднозначно. Некоторые считают, что это игрушки, увлечение которыми не серьёзно. Для других **занятие моделями** - это своеобразное **воплощение мечты**, для третьих - интересный **прикладной вид спорта**, где **результат порой кропотливой работы** не просто стоит на полке, собирая пыль и дополняя интерьер, а приносит в жизнь какие-то ни с чем несравнимые ощущения, которые возникают при подъёме модели в небо.

По сути своей, авиамоделизм – это ветка **большого дерева** под названием «**большая авиация**», и он развивается последовательно с развитием самолётостроения. Но и большое дерево не может расти без веток, иначе оно немного ущербно. Так и авиация без моделизма, возможно, имела немного другой путь развития.

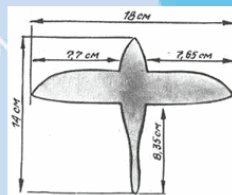




## В самом начале ...

В 1898 году в Египте были произведены раскопки III ст. до н.э. Среди различных предметов там была найдена маленькая фигурка из сикомора (твёрдое дерево, похоже на граб), которая весила 32 грамма и напоминала птицу.

Она была зарегистрирована в Каирском музее античности как «Статуэтка птицы» и хранилась в отделе птиц под номером 6347 более семидесяти лет. В 1969 году египетский физик доктор Халил Мессиха обратил внимание, что «птичка» слишком уж обтекаема, что крылья длиной 18 см, выгнуты иначе, чем у птиц, и есть вертикальная деталь на хвостовом оперении, которая напоминает руль поворота современного скоростного самолёта. Профессор внимательно изучал находку и проконсультировавшись со специалистами в области авиации, заявил: «Это не птица, а миниатюрная модель планера!»



В связи с этим «Бюллетень ЮНЕСКО» писал: «Если гипотеза доктора Мессиха подтвердится, то это будет означать, что древние египтяне знали законы полета!» Профессор не ограничился лишь только предположениями. Он построил из легких материалов большую модель планера, где точно и полностью воссоздал все странные конструктивные особенности древней «птицы». Планер учёного осуществил успешный полет!

## Авиамоделизм. Основные понятия

А что вообще это такое, авиамоделизм?

Вот как представляет это определение Википедия:

**Авиамоделизм** — вид технического творчества, средством которого является:

- Создание нелетающих масштабных копий, реальных летательных аппаратов, (стендовый авиамоделизм).
  - Создание и пилотирование как свободнолетающих (планеры, таймерные), так и дистанционно управляемых (радиуправляемые, кордовые) летательных аппаратов.
- Но тот, кто знает об авиамоделизме не по напышке, более точным представляют следующее определение:

**Авиамоделизм** - 1) Конструирование, создание и испытание авиамodelей в технических целях; 2) Авиамodelьный спорт.

**Авиамodelьный спорт** — технический вид спорта, где участники соревнуются в конструировании и изготовлении летающих моделей летательных аппаратов (планеров, самолётов, вертолётов и пр.) и в управлении ими в полётах на скорость, дальность, продолжительность полёта и на высший пилотаж.

**Технический авиамodelизм** позволяет решать немаловажные самостоятельные задачи в научно-техническом эксперименте создания летательных аппаратов. Этим определяется его большое прикладное значение



## Развитие спортивного авиамоделизма в СССР и России

Впервые наша страна стала членом FAI (Международной авиационной федерации) в 1909 году, Россию в этой организации представлял Всероссийский аэроклуб. По инициативе профессора Московского высшего технического училища Н.Е. Жуковского 2 января 1910 года были проведены первые в России авиамodelьные соревнования. Этот день - дата рождения отечественного авиамodelизма. Среди участников состязаний был будущий выдающийся авиаконструктор, академик А.Н. Туполев.



**Н.Е. Жуковский** – профессор, основоположник теории авиации. Председатель жюри первых соревнований летающих моделей в России (1910 год)

Школу авиамodelизма прошли в разное время крупнейшие авиационные конструкторы. Александр Сергеевич Яковлев в 1921 году стал организатором первого школьного авиамodelьного кружка в Москве. В 1923 году в Советском Союзе было создано Общество друзей Воздушного флота, призванное осуществлять руководство авиамodelьным спортом.



Кружок авиамodelистов Хамовнического района Москвы - победитель городских соревнований 1924 года



Участники II Всесоюзных соревнований 1927 года, на которых впервые успешно летали фюзеляжные модели с резиномотором

## Из истории...

В СССР в первых всесоюзных состязаниях летающих моделей в августе 1926 участвовало 70 спортсменов. Начало спортивному моделированию в СССР было положено «Неделями Красного воздушного флота» летом 1923 года. Большой размах авиамodelизм получил после принятия ВЛКСМ в 1931 шефства над воздушным флотом. Ведущую роль в разработке проблем авиамodelизма сыграла Центральная авиамodelьная лаборатория (ЦАМЛ), созданная в 1931 г. После этого открылись лаборатории и кабинеты во многих других городах, и авиамodelизм становится начальной ступенью подготовки авиационных кадров. Авиамodelьное движение росло и крепло, насчитывая в своих рядах более полумиллиона членов.

С 1936 года представительство Советского Союза в FAI осуществлял Центральный аэроклуб СССР имени В.П. Чкалова. Деятельность советских авиамodelистов проходила под руководством ДОСААФ.



В 1931 году с фюзеляжной резиномоторной моделью самолета М. Жюриным преодолел мировой рекорд продолжительности полета – 27 мин 20 сек.

## Из истории...

В 1952 г. авиамodelьный спорт был включен в Единую спортивную классификацию, что отразилось на развитии авиамodelизма в целом. Он стал одним из самых массовых технических видов спорта. В полной мере на соревнованиях происходила оценка спортивных и технических достижений модельстов. В январе 1953 года модель **М.Васильченко** установила мировой рекорд скорости при полете на корде — 264,7 км/час. **Абсолютный рекорд скорости** — 301 км/ч установил на международных соревнованиях в Брюсселе **И. Иваницков**. Такую невероятную скорость развила его кордовая модель с реактивным двигателем.



1952 год явился годом успехов в конструировании радиоуправляемых моделей. На стартах состязаний вблизи г. Сумы многочисленные зрители были свидетелями изумительных по красоте полетов. Модели с механическими двигателями, снабженные устройствами для радиоуправления, выполняли по заказу судей полеты по сложным траекториям, описывали в воздухе восьмерки, круги, прямоугольные маршруты, обычно выполняемые перед посадкой самолетами, и точно садились в непосредственной близости к старту.

## Из истории... Технический авиамodelизм

Но не только спортивные успехи интересуют модельстов.

### 1) Экспериментальный моделизм

Это старейшее направление. Модели играют большую роль в развитии авиации. На них проверяют идеи и технические новинки, ведут научные исследования. Летящая модель — уменьшенная копия летательного аппарата, содействуя научным открытиям, принесла человечеству огромную пользу. Ещё в 1754 М. В. Ломоносов сконструировал и построил одну из первых авиамodelей — «аэродромическую машинку» для подъема метеорологических приборов, прообраз вертолёта.

Генерал-майор А. Ф. Можайский с 1876 г. проводил эксперименты с летающими змеями и моделями самолетов с пружинным приводом в помещениях



*А. Ф. Можайский  
— создатель  
первого в мире  
самолета*



*Большая аэродинамическая труба  
ЦАГИ*

**Современный авиамodelизм** — важное вспомогательное средство для конструирования самолетов. Без снятия аэродинамических, прочностных и других характеристик путём продувок модели-копии будущего самолёта в аэродинамической трубе немыслима постройка первого опытного образца самолёта.

## Из истории... 2) Стендовое моделирование

Казалось бы, от действующих моделей пользы мало, однако это не так. Нелетающие модели представляют собой чаще всего копии, геометрически, а иногда и конструктивно подобные самолетам. **Наибольшее распространение получили тактические модели**, которые воспроизводят в определенном масштабе внешние формы и основные детали летательного аппарата, указывающие на его военное или гражданское назначение. Такие модели **применяют при комбинированных киносъемках**, если нет натуральных самолетов, когда необходимо воспроизвести аварийные моменты, катастрофы, воздушные бои и т.п. **Музейные модели** являются наиболее сложными из нелетающих моделей. Эти модели служат наглядными пособиями при изучении истории развития авиации.



## 3) Летающие модели. Копия – модель

Авиамодели-копии – это самолеты, которые **полностью повторяют характеристики своего реального прототипа**. Силовая установка, маневренность, скорость и, конечно же, внешний вид берутся по возможности у существующего или существовавшего в истории авиации самолета, но... Авиамодельные фирмы для своих серийных моделей-копий используют всего полтора-два десятка прототипов.

## Из истории... 4) Радиоуправляемые модели

Радиоуправляемые модели самолетов в нашей стране стали доступны и тем самым вошли в массовый авиамоделизм сравнительно недавно, но сразу привлекли к себе внимание. Хотя еще на **Чемпионате СССР в 1970 г. было всего 5-6 радиоуправляемых копий**, из них половина летала с дискретной аппаратурой "Вариофон", хотя уже был ввоз в страну пропорциональной. **В середине 70-х начались выступления радистов в классе F-3A, F-3B**, но достойных копий по прежнему не было.

Только в 90-е годы XX века началось массовое увлечение радиомоделями. Радиоуправляемый авиамоделизм дал возможность «пилоту» управлять своим самолетом, не имея непосредственного контакта с моделью.



## 5) Модели самолётов с турбодвигателем

Модели самолётов с турбодвигателем сегодня вызывают наибольший интерес.



*Jetcat P-160:  
серийный  
модельный  
турбореактивный  
авиадвигатель с  
отклоняемым  
вектором тяги и,  
собственно, тягой  
в 16 кг*

Первый немецкий турбореактивный двигатель HeS 3, создал Пабст фон Охайн в далеком 1939 году. 27 августа 1939 года взлетел He 178 – первый в мире самолет, использовавший для полета энергию только турбореактивного двигателя. Но в серию не пошел ни один двигатель Хейнкеля.

Считается, что рождению модельных турбореактивных авиадвигателей, как, впрочем, и полноразмерных, мы обязаны Курту Шреклингу, создавшего простой, технологичный и дешевый в производстве двигатель еще лет двадцать пять назад.

Крыльчатку компрессора Шреклинг делал из дерева (!), усиленного углеволокном. Самодельное колесо турбины было изготовлено из 2,5-миллиметровой жести. Настоящим инженерным откровением была камера сгорания с испарительной системой впрыска, где по змеевику длиной примерно в 1 м подавалось топливо. При длине всего в 260 мм и диаметре 110 мм двигатель весил 700 г и выдавал тягу в 30 Н! Это до сих пор самый тихий ТРД в мире, потому как скорость покидания газа в сопле двигателя составляла всего 200 м/с.

Первыми полностью собранными серийными авиамодельными турбинами были JPX-T240 французской фирмы Vibratec и японская J-450 Sophia Precision.

## Модели самолётов с турбодвигателем

Вторую революцию в мини-турбиностроении произвела немецкая компания JetCat. В 2001-м в авиамоделизме появилась JetCat P-80 – турбина с автоматическим запуском. Главное ноу-хау немецкой компании – электронный блок управления турбиной, разработанный Херстом Ленерцем.



*МиГ-29*

В СССР в 1948 году на основе весьма скудной информации о принципах работы подобных двигателей и без достаточной информации о достижениях мирового авиамоделизма в этой области в Ленинградском Дворце пионеров была создана конструкторская группа во главе с А. И. Анисимовым. Этой группе удалось в 1949 году построить успешно работавший двигатель. Можно поэтому смело сказать, что действительное возникновение реактивного авиамоделирования и массовой постройки летающих моделей с реактивными двигателями надо отнести к моменту появления пульсирующих реактивных двигателей (ПРД). Заслуга внедрения этого вида модельной техники в жизнь в СССР принадлежит ленинградским авиамоделистам.

Последний писк микротурбинной моды – замена авиамодельной калильной свечи на специальное устройство, распыляющее керосин, который, в свою очередь, воспламеняет раскаленную спираль. Подобная схема позволяет и вовсе отказаться от газа при старте. У такого двигателя есть недостаток: увеличение потребления электроэнергии.



## Модели самолётов с турбодвигателем

Запуск первых модельных турбореактивных двигателей напоминал небольшой подвиг. Для запуска была строго необходима команда из четырех человек. Они обступали модель самолета, первый – держа в руках водолазный баллон со сжатым воздухом, второй – баллон с бытовым газом, третий – огнетушитель побольше, а четвертый, с пультом управления, был собственно пилотом.



Таково прошлое, сейчас наши авиамоделисты применяют самые продвинутые мировые технологии.

## Оценка авиамоделизма

Даже самая простая модель самолета — это самолет в миниатюре со всеми его свойствами. Многие известные авиаконструкторы начинали с увлечения авиамоделизмом. Чтобы построить хорошую летающую модель, нужно немало потрудиться, изучить теорию полета аппаратов тяжелее воздуха.

О. К. Антонов отдавал предпочтение моделистам, нежели дипломированным авиаинженерам без навыков моделизма.

## Оценка авиамоделизма

Стремительное развитие авиационной техники, увеличение скоростей полета, появление новых типов самолетов, ракет и моторов, применение новых материалов - все это, естественно, меняет и технологию производства. Подобные изменения произошли и в малой авиации, где также растут скорости, применяются новые, более совершенные моторы, а это ведет к удорожанию моделей.

На форумах часто можно увидеть пессимистические прогнозы по поводу авиамоделизма. Ведь, чтобы вернуть моделизму былую популярность, нужна поддержка государства. Например, в Китае авиа- и судомоделизмом занимаются на уроках труда.

Промышленность удовлетворяет потребности моделистов. Отсюда и массовость: в Шанхае на первенстве города только в пилотажном виде участвует более 400 пилотов. Поэтому Китай лидирует по всем техническим видам спорта, а это значит, что там подрастает технически грамотное поколение. Будет оно таким и у нас, если популяризировать этот вид творчества.

Для нас этот опыт должен стать примером сегодня, хотя оглядываясь на недавнее прошлое, мы видим такую же школу советского авиамоделизма у подростков в дополнительном образовании.



Показателен также американский опыт. В США по популярности авиамоделизм занимает второе место после бейсбола, опережая даже баскетбол. В конце 40-х годов в США была принята национальная программа развития авиамоделизма, который признали «родом занятий, дающим универсальное развитие личности».

## Оценка авиамоделизма

И сейчас, судя по количеству желающих заниматься авиамоделизмом, можно сказать о том, что преимущество в нашем авиамоделизме не нарушилась, несмотря на социально-экономические потрясения. Наоборот, за последние годы заметно возрос приток молодежи в авиамодельный спорт, и в том числе в наиболее перспективный класс радиоуправляемых моделей. Во многих классах масляных авиамodelистов побеждает молодежь, и это здорово.

**Авиамоделизм - это занятие для будущего!**



## Как выбрать аппаратуру для радиоуправления. Основные принципы

*А.Г. Смоленцев  
педагог дополнительного образования  
МБУДО "ГЦДТТ им. В.П. Чкалова" г. Казани*

Покупая систему радиоуправления необходимо убедиться, что для выбранной аппаратуры выпускаются приёмники, аккумуляторы и другие аксессуары, осуществляется поддержка производителя.

Необходимо изучить ситуацию в клубе, либо на поле (где будут проходить полеты), какие системы радиоуправления используют опытные коллеги. Совместимость протоколов, PPM разъемов и файловых систем даёт огромные возможности: обучение с инструктором при помощи кабеля «трениер-ученик», получение

готовых профилей настроек моделей, возможность обмениваться приёмниками и многое другое.

При выборе аппаратуры радиуправления необходимо руководствоваться следующими критериями:

- ***определить наличие настроек для каждого типа моделей:*** самолёт, вертолёт, планер, мультикоптер .
- ***Эргономика передатчика-*** важное значение имеют вес, толщина и форма корпуса, его балансировка, длина и форма ручек управления, расстояние между ручками, наличие вставок из мягкого пластика в нужных местах и другое.

При запуске моделей метательных планеров эргономика передатчика выходит на первое место. При выборе передатчика нужно поддержать его в руках, т.к. у каждого есть свои личные особенности и предпочтения в постановке рук.

- ***Функциональные возможности.***

В инструкции к модели указываются необходимые настройки.

Функции экспоненты и двойные расходы, потребуются для любой модели.

Для самолётов и вертолётов с ДВС необходима функция дистанционного выключения двигателя.

Большинство самолётов для классического и 3D пилотажа требует использования микшеров.

При пилотировании вертолётов будут полезны функции настройки точки висения и виртуального кольца.

- ***Количество каналов управления.***

На начальном этапе управления моделью достаточно 4-6 каналов.



При управлении сложной механизацией крыла и различными системами, имитирующими функции прототипа необходимо количество каналов увеличивается..

- ***Точность, время отклика, разрешение основных каналов управления (количество точек).*** Эксплуатируя большинство самолётов начального уровня, разница в точности и быстродействии систем радиоуправления не очень заметная. Значительно изменится при управлении полноценной пилотажной моделью, 3D вертолётном и гоночной моделью.

Помимо электронной «начинки», на точность влияет и механика – предпочтительны ручки управления на подшипниках.

- ***Наличие специализированных приёмников.*** Приёмники, поставляемые с комплектами аппаратуры как правило делятся на классы Full Range (большая дальность, для средних и больших моделей) и Park Flyer – для небольших самолётов (не более метра размахом) и мини-вертолётов. Для моделей-гигантов могут пригодятся приёмники с мощной шиной питания – это очень удобно и позволяет избежать использования преобразователей напряжения. Для максимально облегчённых зальных самолётов класса F3P требуются микро-приёмники с min весом. Многие контроллеры современных мультикоптеров и вертолётные системы стабилизации работают только по шине последовательного подключения. Такую технологию, называемую S.Bus, первым предложил знаменитый японский производитель – компания Futaba.

### ***Аппаратура радиоуправления начального уровня***

Системы предназначены для простых моделей самолётов и мультикоптеров. После перехода на более продвинутую аппаратуру, передатчик можно использовать для тренировок на симуляторе.

Характерные особенности:

- 4-6 каналов управления;
- Отсутствие каких-либо настроек, за исключением реверса каналов, отсутствие дисплея;
- Отсутствие возможности сохранения настроек модели;
- Невозможность использования для вертолётов с коллективным шагом основного ротора;
- Невысокая цена.

### **FlySky i4**



Самая дешёвая система радиоуправления, имеет 4 канала управления. Выгодное отличие от моделей конкурентов – наличие цифровых триммеров (триммер невозможно сместить, когда аппаратура выключена, положение остаётся в памяти передатчика до следующего включения) и дельта-микшера, что позволяет использовать i4 для моделей схемы «летающее крыло». Система совместима со всеми приёмниками, использующими протокол AFHDS2 – их можно не менять при переходе на более продвинутую аппаратуру того же производителя. Уникальный форм-фактор: малый вес и тонкий корпус.

### ***Программируемая аппаратура для моделей среднего уровня***

Системы из этой группы, по статистике, пользуются наибольшим спросом, что не удивляет – при их невысокой стоимости, функционала

достаточно для подавляющего большинства хоббийных моделей всех классов. Характерные особенности:

- 6-8 каналов управления;
- Наличие меню для самолётов и вертолётów;
- Память на несколько моделей, настройка основных параметров: расходу, экспоненты, выключение двигателя, флапероны;
- Наличие нескольких линейных микшеров (задают линейную зависимость воздействия одного канала управления на другой);
- Небольшой жидкокристаллический дисплей для отображения параметров.

### **FlySky i6**



Самая популярная модель в линейке. Помимо перечисленных выше особенностей, система имеет базовые функции телеметрии – Вы можете контролировать напряжение на приёмнике модели. Меню аппаратуры – простое и интуитивно понятное. Компактный размер и минимальный вес делают i6 интересной не только для начинающих, но и для опытных моделистов – в качестве второго передатчика для путешествий. Обновлённая версия i6S имеет сенсорный дисплей и доработана специально для применения с мультикоптерами.

### **Futaba 6J**

Младшая модель в линейке легендарного японского бренда. Имеет простой интерфейс меню и продуманную эргономику, гибкость в настройках – большая по сравнению с FlySky i6. Кассету для батареек

можно заменить на Ni-MH или Li-Po аккумулятор. Система совместима со всеми авиамодельными приёмниками Futaba, использующими протоколы FHSS и S-FHSS. Стандартный PPM-разъём Futaba на задней крышке передатчика популярен среди производителей симуляторов, благодаря чему не придётся подбирать переходник. Антенна убрана в удобную ручку для переноски передатчика.

### **FlySky T9B**



Аппаратура, получившая признания как «народная». 9 каналов управления, лёгкая смена высокочастотного модуля и наличие сторонней прошивки OpenTX – всё это сделало систему хорошим выбором для любителей экспериментов и максимально гибких настроек. Богатый функционал и небольшая цена компенсируют даже такие мелкие недочёты, как дешёвые материалы и упрощённый дизайн корпуса. Аппаратура выпускается под несколькими брендами, однако изначальным производителем является компания FlySky.

### ***Аппаратура радиопередачи продвинутого любительского уровня - на стыке хобби и спорта***

Системы, перечисленные в этом разделе, подходят для всех моделей, включая самые сложные – 3D-пилотажные самолёты-гиганты и реактивные копии, а также спортивные планеры. Функциональные возможности соответствуют требованиям опытного моделиста. Рекомендуем ознакомиться с полным описанием каждой из перечисленных систем радиопередачи. Несколько характерных для всей группы особенностей:

- 8-16 каналов управления;
- Наличие полноценного планерного меню в дополнение к самолётному и вертолётному;
- Дополнительные функции: микшеры по точкам, логические выключатели по нескольким условиям;
- Наличие большого количества тумблеров и ручек, свободное присвоение функций;
- Возможность обмена настройками моделей с коллегами, использующими аналогичную аппаратуру;
- Продуманная эргономика, ручки управления на подшипниках, широкое применение металла и мягкого пластика в конструкции;
- Дисплей больших размеров для более наглядного вывода информации.

### **Futaba 8FG и 8FGS (8SG Super)**



Определённо – классика жанра, система выпускается с 2012 года и не теряет актуальности благодаря большому заделу на будущее, заложенному производителем. Среди заметных дополнительных функций – микшеры по точкам, логические выключатели, режимы виртуального кольца и точки висения для вертолётов, а также специализированные микшеры для планеров. Аппаратура имеет 14 каналов управления (12 пропорциональных и 2 дискретных). Программное обеспечение – обновляемое, производитель издаёт новые официальные прошивки. Использован протокол передачи данных FASST – помимо максимальной точности и помехозащищённости, это означает, что перед Вами – большой

выбор узкоспециализированных приёмников под конкретные задачи. Благодаря продуманной эргономике, эта система хорошо показала себя в спорте, завоевав популярность среди пилотов, выступающих в классе метательных планеров F3K.

### **Futaba 10J**



Одна из самых «молодых» моделей в линейке японского бренда. Аппаратура, создана по новой концепции – богатый и гибкий функционал при использовании более дешёвого в реализации протокола S-FHSS (приёмники, соответственно, более доступны по цене). Хороший выбор для желающих получить максимум от хоббийных моделей. Впервые в истории производителя система имеет четвёртое меню – специально для мультикоптеров. Передача данных между передатчиками одной модели – беспроводная. Аппаратура позволяет использовать расширенную телеметрию – данные о состоянии различных систем модели передаются в реальном времени на землю. Добавлены дополнительные триммеры закрылков, которые при желании можно переназначить для управления каналами и функциями. Чувствительность всех триммеров регулируется в отдельном подменю.

### **FlySky FS-i10**



Звучит смело, но i10 – это мечта моделистов нескольких поколений! Представьте себе хоббийную аппаратуру, по функционалу не уступающую флагманским моделям ведущих брендов. Компании FlySky удалось воплотить эту идею в жизнь – фактически, отличие от верхних спортивных систем радиуправления – только в меньшей скорости отработки и незначительно меньшей точности, возможности при этом на уровне запросов самых взыскательных пользователей. Впервые в истории, передатчик использует операционную систему Android. Все функции богато проиллюстрированы и выводятся на цветной сенсорный дисплей. Доступна телеметрия, причём благодаря последовательному подключению можно получать показания даже с одинаковых датчиков, отвечающих за разные системы модели. Работает с приёмниками AFHDS 2, AFHDS 2A и AFHDS.

### ***Флагманские системы радиуправления***

Системы, о которых мы коротко расскажем в этой категории находятся на самом острие прогресса в сфере RC моделизма и обладают максимальными функциональными возможностями. Мы не будем выделять несколько преимуществ и особенностей – их слишком много, чтобы поместить их в формат краткой обзорной статьи.

### **Futaba 18MZ**

**Futaba**  
**18MZ**



Флагман линейки авиамodelьных систем радиуправления японской корпорации Futaba. Первая в истории бренда 18-канальная система управления. Высокочастотный модуль работает в режимах FASST,

FASSTest (с телеметрией) и S-FHSS. Передатчик использует специально разработанную операционную систему и оснащён большим цветным сенсорным дисплеем. Высокие характеристики и возможности системы 18MZ подтверждены спортсменами высочайшего уровня – эти аппаратуры используют такие пилоты, как 8-кратный Чемпион Мира в классе FAI F3A Кристоф Пьезан-Ле Ру (Cristophe Paysant-Le Roux, Франция) и наш соотечественник, трёхкратный победитель турнира Jet World Masters (Чемпион Мира в классе реактивных моделей-копий по версии IJMC), Виталий Робертус.

### **Futaba 18SZ**



В 2016 году корпорация Futaba откликнулась на пожелания моделлистов со всего мира, не знающих компромиссов при выборе аппаратуры радиоуправления, но при этом не готовых купить 18MZ из-за самой высокой на рынке цены. 18SZ по возможностям максимально приближается к флагману – различия в меньшем количестве микшеров, тумблеров, ручек и уменьшенном дисплее. Меню доработано для ещё большей простоты в восприятии. Также добавлено мультикоптерное меню и новый протокол передачи данных (в дополнение к трём имеющимся) – T-FHSS, позволяющий использовать телеметрию на относительно недорогих приёмниках. Один передатчик для всех моделей, от самых простых до элитной спортивной техники – это очень удобно!



**Городские соревнования  
авиамodelистов-школьников  
по комнатным летающим моделям**

*Е.В. Гребенкина  
заведующая оргмассовым отделом,  
МБУДО "ГЦДТТ им. В.П. Чкалова" г. Казани*

**Городские соревнования  
авиамodelистов-  
школьников по комнатным  
летающим моделям  
23 февраля 2019**

## **Основные задачи**

- реализация программы по патриотическому воспитанию учащихся;
- содействие профессиональной ориентации учащихся;
- выявление и поддержка одаренных детей; - повышение спортивного мастерства;
- выявление сильнейших команд и спортсменов;
- обмен опытом работы педагогов дополнительного образования детей в области авиамodelизма

## Участники соревнований

Соревнования проводятся в двух возрастных категориях по заявке:

- младшая возрастная группа – учащиеся от 7 до 12 лет включительно;
- старшая возрастная группа – учащиеся от 13 до 18 лет включительно.

Дети до 7 лет к соревнованиям не допускаются.

В соревнованиях принимают участие обучающиеся общеобразовательных школ и учреждений дополнительного образования.

## Условия и порядок проведения

- Место проведения соревнований:  
КСК «КАИ Олимп», ул. Чистопольская 67
  - Дата проведения: 23 февраля 2020 года
  - Время проведения: 10.00, регистрация с 9.00-9.30.
- Команда, не прошедшая регистрацию с 9.00-9.30, к стартам не допускается.

Приём, регистрация участников и их допуск к соревнованиям производится оргкомитетом соревнований строго по предварительным заявкам.

Заявки присылать до **15 февраля 2020** на [elena.dtt@mail.ru](mailto:elena.dtt@mail.ru)

## Номинации для младших школьников (от 7 до 12 лет включительно):

1. Схематическая модель планера (профиль крыла модели может применяться в полном объеме существующих мировых разработок и атласа крыльевых профилей, при этом фюзеляж планера может быть в виде рейки либо иметь плоскую конструкцию);
2. Свободнолетающая электромодель (без управления пилотом);
3. Полукопии моделей самолетов отечественной авиации;
4. Резиномоторная модель самолета;

## Номинации для старших школьников (от 13 до 18 лет включительно)

1. Метательный планер (в том числе объемный);
2. Электромодель (без управления пилотом);
3. Резиномоторная модель самолета;
4. Класс F3P (см. Приложение 3);
5. Полукопии моделей самолетов отечественной авиации

Руководитель команды (не моложе 18 лет) несет личную ответственность за жизнь, здоровье и культуру поведения детей в пути следования к месту проведения соревнований и во время проведения соревнований.

### • **Определение командного первенства**

Командный зачет по возрастным категориям определяется отдельно.

В командный зачет в классах идет лучший результат, но не более одного результата от одного участника.

Командные очки в первенстве вычисляются по формуле:  $K = 1000 \times \frac{Y}{P}$ ,

где К – очки в команду, Y – результат участника, P – результат победителя в классе

### • **Определение личного первенства**

Каждый участник может заявляться не более чем в 2х классах моделей.

Число личников не ограничено.

## Технические требования

### • **1. Модели планеров:**

- размах крыла – до 1000 мм

### • **2. Электромодель:**

- размах крыла

- max 1000 мм.

- вес – max 150 гр.

### • **3. Полукопии моделей отечественной авиации**

- размах крыла – до 1000 мм

### • **4. Комнатная резиномоторная модель самолета:**

- максимальный диаметр ротора – 500 мм.

- размах крыла – max 1000 мм

## Правила проведения соревнований

- Каждая команда предоставляет судью на старте с секундомером. Непосредственно перед началом соревнований судьи должны пройти обязательный инструктаж по оценке результатов участников соревнований. ( место и время проведения инструктажа будет объявлено на соревнованиях).
- К соревнованиям допускаются модели с обязательной маркировкой (наносится сверху крыла на всех моделях, кроме полуклопов, в виде Ф.И.О. возраст).Пример: ИОНю
- С одной моделью может участвовать только один участник.
- Решение о начислении штрафных очков принимается судейской коллегией и организаторами коллегально.
- За "неспортивное" поведение участников и/или педагогов организационный комитет вправе снять соответствующую команду с соревнований с аннулированием всех результатов.

## Действия,расценивающиеся как неспортивное поведение:

- Выкрики во время соревнований;
- Ненормативная лексика;
- Угрозы, оскорбления в сторону соперников и судей;
- Вызывающее поведение во время проведения соревнований;
- Умышленное нарушение правил;
- Порча чужого имущества;
- Порча предоставленного для мероприятия помещения и оборудования.

## Номинация «Полукопии моделей самолетов отечественной авиации»

- **модели будут оцениваться по двум критериям:**
  - на время полета (при полете модели менее трех секунд результат полета и стендовой оценки аннулируется. При полете 3 и более секунд 1 сек.=2 балл);
  - стендовая оценка (10-ти балльная шкала).
    - 5 баллов - вид сверху (внешнее оформление, соответствие чертежу)
    - 5 баллов - вид сбоку (внешнее оформление, соответствие чертежу)
- **Обязательно наличие чертежа прототипа модели и фотография оригинала.**
- При отсутствии чертежа и фотографии оригинала модели стендовая оценка и оценка за полет аннулируются, модель к соревнованиям не допускается
- Результат в номинации является суммой стендовой оценки и баллов за время полета.
- **Наличие мотора на полукопиях моделей самолетов отечественной авиации не допускается!**

### • Соревнования в 3 тура проводятся по классам:

- «Электромодель»,
- «Метательный планер»;
- «Резиномоторная модель самолета»,
- «Контурные полукопии моделей отечественной авиации»;

### • Соревнования в 2 тура проводятся по классам:

- «Схематическая модель планера»;
- «F3P»;

В зависимости от количества участников, соревнования по всем классам могут проводиться в два тура.

## Номинация «Класс F3P»

- Участвуют все виды радиоуправляемых самолетов. **Мультикоптеры** к соревнованиям в классе F3P **не допускаются**.
- Максимальный общий вес модели самолета 250гр.
- Участникам необходимо подготовить заявку с указанием перечня фигур.
- Пилотирование модели осуществляется под **музыку**, предоставленную пилотом **вместе с заявкой**.
- Выход участника и совершение попытки – 2 мин.
- Зачет ведется в одной возрастной категории (8-18 лет).