

Издание АВИ – Ассоциации  
вертолетной индустрии России

Главный редактор  
Ирина Ивановна

Редакционный совет  
Г.Н. Зайцев  
В.Б. Козловский  
Д.В. Мантуров  
С.В. Михеев  
И.Е. Пшеничный  
С.И. Сикорский  
А.Б. Шибитов

Шеф-редактор  
Владимир Орлов

Дизайн, верстка  
Ирина Даненова

Фотокорреспонденты  
Дмитрий Казачков

Отдел рекламы  
Марина Булат  
E-mail: reklama@helicopter.su

Корректор  
Татьяна Афтахова

Отдел подписки  
E-mail: podpiska@helicopter.su  
Представитель в Великобритании  
Alan Norris  
Phone +44 (0) 1285851727  
+44 (0) 7709572574  
E-mail: alan@norrpress.co.uk

В номере использованы  
фотографии:  
Алексея Нагаева, компаний  
Airbus Helicopters, Bell,  
АО «Вертолеты России»,  
Leonardo

**Издатель**  
«Русские вертолетные системы»  
143402, г. Москва, г. Красногорск,  
65-66 км МКАД, МВЦ «Крокус  
Экспо», павильон №3  
Тел. +7 (495) 477 33 18  
[www.helisystems.ru](http://www.helisystems.ru)  
E-mail: mike@helisystems.ru

**Редакция журнала**  
143402, г. Москва, г. Красногорск,  
65-66 км МКАД, МВЦ «Крокус  
Экспо», павильон №3  
Тел. +7 (495) 477 33 18

Сайт: [www.helicopter.su](http://www.helicopter.su)  
E-mail: info@helicopter.su

За содержание рекламы  
редакция ответственности не  
несет

Свидетельство о регистрации  
СМИ ПИ №ФС77-27309 от  
22.02.2007г.

Тираж 4000 экз.  
Мнение редакции может не  
совпадать с мнением авторов  
© «Вертолетная индустрия»,  
2019г.



## Итоги Форума Санавиация-2019

Страница 4

4 октября в Нижнем Новгороде состоялся первый Всероссийский форум санитарной авиации России «Санавиация-2019». Это уникальное в своем роде межотраслевое мероприятие, цель которого – совершенствование всех процессов, связанных с развитием современной санитарной авиации в стране. Прошедший форум дал успешный старт новой серии мероприятий.



## На что способно государственно-частное партнерство

Страница 26

Компания Aireon предложила ввести в действие глобальную систему наблюдения за воздушным движением, расширив тем самым ADS-B на всю планету. С помощью системы ADS-B космического базирования Aireon сможет предоставлять в режиме реального времени 100% зону наблюдения за ВС

## А также

### Итоги 2-й всероссийской премии в области санавиации «Золотой час»

Страница 18

### Хай-тек и эскалация рисков

Страница 30

### Событие года: регулярные пассажирские перевозки HeliExpress

Страница 32

### Премия за кризис

Страница 34



## Региональные аспекты программы санитарной авиации

Страница 14

Благодаря запуску проекта «Развитие санитарной авиации в труднодоступных регионах РФ» мы увидели насколько динамично могут развиваться разные отраслевые сегменты и сферы деятельности под эгидой межотраслевой программы. Имеются предпосылки к дальнейшему повышению эффективности гражданской авиации как инструмента в деле улучшения связанности и доступности территорий.



## Перестанут ли eVTOL быть игрушками?

Страница 42

Завеса секретности пала, и мы стали свидетелями демонстрации новой разработки американской компании Kitty Hawk, над которой работы велись в течение двух последних лет.

## Феномен DJI

Страница 36

## Цифровое зеркало, с вензелями и без

Страница 40

## Ассоциация Вертолетной Индустрии на China Helicopter Exposition

Страница 46

# Оператор как «точка сборки» ключевых отраслевых процессов

7-8 ноября 2019 года Ассоциация Вертолетной Индустрии проводит XII Вертолетный форум. Это знаковое отраслевое событие традиционно собирает наиболее представительную часть вертолетного сообщества с целью обсуждения перспектив отраслевого развития. Тема форума этого года – «Деятельность компании-оператора как «зеркало» вертолетной индустрии». 12-й форум продолжает заданный в прошлом году вектор дискуссии, затронувшей финансовые аспекты отрасли. В рамках темы 2018 года «Экономика вертолетной индустрии: слагаемые успеха» было определено, что при благоприятных условиях для работы компаний-операторов, выигрывает вся индустрия в целом. В этом году акцент будет сделан именно на операторе, как на «точке сборки» всех основных отраслевых процессов, связанных с коммерческим применением вертолетной техники.

Именно оператор является ключевым агрегатором работы всех предприятий вертолетной индустрии – конструкторских, производственных и сервисных центров, учебных и образовательных организаций, финансовых институтов. С точки зрения коммерческой состоятельности и поставки услуг конечному потребителю, на операторе сходят силовые линии значимых отраслевых процессов. Решения отраслевых властей и регуляторов непосредственным образом влияют на бизнес компаний-операторов. Анализируя показатели работы операторов, можно делать выводы об успешности или не успешности тех или иных решений или программ, влияющих на индустрию.

Это ежегодное отраслевое мероприятие впервые проходит в Тюмени по приглашению крупнейшего в Европе, лидера мирового вертолетного рынка по величине и грузоподъемности флота, компании «ЮТэйр – Вертолетные услуги». Лучшей площадкой для освещения повестки форума просто не найти. Группа компаний «ЮТэйр» давний и наиболее активный участник деятельности Ассоциация Вертолетной Индустрии. И во многих смыслах трудно поставить кого-то рядом с этим оператором по опыту эксплуатации, по налету, по экономике. На службе компании свыше 320 вертолетов разных типов – преимущественно семейства «Миль» и Airbus Helicopters.

«ЮТэйр-Вертолетные услуги» – одно из самых крупных специализированных вертолетных предприятий, услугами которого пользуются крупнейшие предприятия ТЭК России и зарубежья, медицинские учреждения, предприятия авиационной охраны лесов и др. Более 25 лет «ЮТэйр» сотрудничает с ООН, оказывая авиационную поддержку миротворческим миссиям во всем мире. За эти годы воздушные суда компании с гуманитарными миссиями побывали более чем в 20 странах Африки, Южной Америки, Ближнего Востока.

8 ноября в рамках XII Вертолетного форума состоится дискуссия на тему «Инвестиции в вертолетную индустрию».

Вертолетная индустрия требует значительных финансовых ресурсов на всем цикле функционирования – начиная от разработки и производства вертолетной техникой, заканчивая



эксплуатацией и обслуживанием. Дискуссия «Инвестиции в вертолетную индустрию» будет интересна как компаниям-операторам, так и финансовым институтам.

Своевременный и корректный обмен информацией, внимание к потребностям рынка, работа с государственной политикой в области авиации и изучение современных глобальных трендов в отрасли позволят выстроить грамотную финансовую политику, рассчитать возможные выгоды и потенциал, повысить приток инвестиций в отрасль.

XII Вертолетному форуму предстоит оценить сегодняшние показатели и критерии оценки бизнеса в отрасли, качество методик расчетов в управлении отраслью, насколько они эффективны, а также какие тенденции они демонстрируют. Представители компаний-операторов смогут донести свою позицию до профессиональной аудитории, а также рассказать про реальные проблемы и потребности своего бизнеса.

Один из вопросов, на которые предстоит ответить – это необходимость в создании общего алгоритма оценки экономического «здоровья» вертолетной индустрии по состоянию дел компании-оператора. Прежде всего, для этого следует определить, существуют ли сегодня какие-либо передовые инструменты или математические модели, позволяющие делать прогнозы работы отрасли вне зависимости от инфляции и курса рубля; существуют ли методы расчета эффективности тех или иных мер и программ, их потенциал дать возможность компаниям развиваться и расширяться, а не только «выживать», полагаясь на очередные вливания из бюджета.

В ходе работы XII Вертолетного форума предстоит вернуться к вопросу неоправданных финансовых потерь компаний-операторов на всех этапах их деятельности. Ведь снижение издержек и повышение прибыли компании-оператора приведет к повышению оборота всей отрасли – полученные средства могут быть вложены в приобретение дополнительной новой и модернизацию имеющейся вертолетной техники, в привлечение и обучение новых кадров, страхование, в лизинг, в покупку дополнительного оборудования, в совершенствование наземной инфраструктуры и во множество других областей, приносящих доход и загрузку отраслевых предприятий.

К формированию программы и участию в работе над вопросами XII Вертолетного форума приглашены главные регуляторы вертолетной отрасли – Минпромторг, Минтранс, Росавиация и широкий круг предприятий вертолетной отрасли России, а также смежных отраслей, компании финансового сектора – банки, страховые и лизинговые компании, некоммерческие и научные организации, а также заинтересованные в использовании вертолетной техники региональные администрации и заказчики



вертолетных услуг из различных отраслей экономики страны.

Генеральный спонсор форума – холдинг «Вертолеты России». Устроителем форума выступает компания «Русские выставочные системы», имеющая богатый опыт проведения деловых и выставочных мероприятий авиационной тематики.

По завершении работы секций все участники форума будут приглашены с экскурсией на мощности «ЮТэйр-инжиниринг», подписавшей на МАКС-2019 соглашение, по которому она стала первой российской компанией, не входящей в структуру холдинга «Вертолеты России», с возможностью самостоятельно выполнять весь комплекс работ по модернизации вертолетов Ми-8Т/П/ПС, Ми-8МТВ-1, Ми-8АМТ, Ми-171, Ми-172 и Ми-171А2.

Сегодня одной из существенных системных отраслевых задач остается поиск и создание драйверов роста, способных сдвинуть с точки равновесия российский рынок вертолетных услуг, выйти за пределы его многолетних «реликтовых» объемов.

Пожалуй, самая позитивная черта последних лет – рост внимания со стороны организаторов отрасли к потребностям внутреннего рынка, чаяниям операторов и потребителей вертолетных услуг, развитию механизмов стимулирования процессов развития отрасли на всех направлениях – инфраструктурном, технологическом и в сфере приумножения человеческого и профессионального капитала. Ведь опыт реализации проекта развития санитарной авиации наглядно показал, что несмотря на кажущийся застой, компании-операторы находятся на низком старте и в любой момент готовы включиться в процесс активного роста и развития.

**Спасибо за внимание!  
Приятного чтения!**

# Форум САНАВИАЦИЯ – 2019

## ИТОГИ ПЕРВОГО ВСЕРОССИЙСКОГО ФОРУМА

4 октября в Нижнем Новгороде состоялся первый Всероссийский форум санитарной авиации России «САНАВИАЦИЯ-2019». Это уникальное в своем роде межотраслевое мероприятие, цель которого – совершенствование всех процессов, связанных с развитием современной санитарной авиации в стране. Прошедший форум дал успешный старт новой серии мероприятий.



В работе форума приняли участие представители здравоохранения, аэрокосмической индустрии, федеральных и региональных властей. В частности, в работе форума участвовали: заместитель Губернатора, заместитель Председателя Правительства Нижегородской области Дмитрий Краснов, руководитель рабочей группы Минздрава России по развитию санитарной авиации Михаил Ламзин, советник генерального директора холдинга «Вертолеты России» по региональному развитию Вячеслав Карцев, директор ди-

рекции воздушного транспорта Государственной транспортной лизинговой компании Андрей Бердников, первый заместитель генерального директора «РВС-ХОЛДИНГ» Наталья Трофимова, главный врач Нижегородского территориального центра медицины катастроф Светлана Ермолова, Председатель Правления Ассоциации Вертолетной Индустрии Михаил Казачков и другие. Модератором заседания выступил директор ВЦМК «Защита» Минздрава России Сергей Гончаров.

Проведение форума «САНАВИАЦИЯ-2019» обусловлено активным формированием и продвижением системы общедоступной санитарной авиации в масштабах всей страны, которые ведутся в рамках Федерального проекта «Развитие системы оказания первичной медико-санитарной помощи», являющегося частью Национального проекта «Здравоохранение». Реализация этого проекта предусматривает финансирование из федерального и региональных бюджетов и требует значительных ресурсов.



К участникам форума обратился замглавы Нижегородской области Дмитрий Краснов

В лизинг планируется поставить 110 машин, 29 из которых это вертолеты типа «Ансат», остальные – Ми-8АМТ/МТВ

Форум «САНАВИАЦИЯ-2019» стартует в поддержку Национального проекта «Здравоохранение и проводится Ассоциацией Вертолетной Индустрии совместно с ВЦМК «Защита». Форум организован при поддержке Правительства Нижегородской области. Генеральный спонсор – холдинг «Вертолеты России», устроитель – компания «Русские Выставочные Системы», партнер мероприятия – Exclases Group. Планируемый к проведению ежегодно, форум стал логичным продолжением целого ряда мероприятий по теме санитарной авиации, проведенных Ассоциацией с 2012 года, и первым самостоятельным конгрессным событием такого уровня по этой теме в России.

Форум открылся выступлением модератора – директора ФГБУ «ВЦМК «Защита» Минздрава России, главного внештатного специалиста по медицине катастроф Минздрава России Сергея Гончарова. Он обратился к участникам с приветственным словом, в котором подчеркнул значимость начавшегося мероприятия. Он отметил, что «САНАВИАЦИЯ-2019» — это многообещающий форум, а тема санитарной авиации быстро развивается. Для оценки эффективности этой системы требуется применение корректных критериев

оценки. Сергей Гончаров выделил следующие основные критерии:

- Маршрутизация перевозки пациента;
- Организация медицинский эвакуации;
- Состояние пациента после эвакуации.

Эти критерии позволят адекватно оценивать эффективность развития системы и её показателей, общего успеха и целевого охвата.

К участникам форума обратился замглавы Нижегородской области, заместитель Председателя Правительства Нижегородской области Дмитрий Краснов. Он передал искренние поздравления с началом работы форума от губернатора Нижегородской области Глеба Никитина. Дмитрий Краснов подчеркнул, что система санавиации – это не только вертолеты. В нее входит целый комплекс сил и средств, поэтому для эффективного развития системы требуется в равной мере фокусироваться на всех из них. А среди основных проблем, с которыми сталкивается региональная санитарная авиация – высокая цена вертолетов, поэтому регион ориентируется на поддержку из федерального центра, а для дальнейшей работы необходима более плотная координации бизнеса и власти. Он отметил, что регион,



как заказчик, приобретает не вертолет, а специализированную услугу, поэтому основные критерии предъявляются именно к услуге, а не к технике.

Вячеслав Карцев, советник гендиректора холдинга «Вертолеты России» по региональному развитию, также отметил важность проведения первого всероссийского форума «САНАВИАЦИЯ-2019». Он рассказал, что в своей работе холдинг «Вертолеты России» анализировал мировой опыт для понимания того, что предстоит сделать в российских реалиях. Следует



Алексей Гарипов, заместитель управляющего директора, главный конструктор ОКБ ПАО «Казанский вертолетный завод»



Светлана Ермолова, главврач Нижегородского территориального центра медицины катастроф

понимать, что жизнь человека стоит дороже денег, и именно санитарная авиация позволяет быстро и эффективно спасать жизни и здоровье граждан. Поскольку санитарная авиация – это комплексная область, которая объединяет разных участников, форум «САНАВИАЦИЯ-2019» позволит им многое обсудить и имеет большую актуальность, так как в области санитарной авиации ещё многое предстоит сделать.

Переходя к основной программе форума, начальник ОКБ «Казанского вертолетного завода» Алексей Гарипов выступил с докладом на тему: «Вертолет «Ансат» – возможности применения в интересах санитарной авиации». Сегодня именно «Ансат» начинает играть все большую роль в санитарной авиации. О сертификации медицинского варианта вертолета «Ансат» было объявлено на выставке Helicopter Russia в 2015 году. Медицинский модуль вертолета обеспечивает возможность оказания первой медицинской, врачебной и экстренной медицинской помощи пострадавшим на месте происшествия и подготовку к их транспортировке в базовые медицинские учреждения. Кроме того, модуль обеспечивает возможность проведения реанимации, интенсивной терапии и мониторинга основных функций жизнедеятельности организма пострадавшего во время транспортировки в госпиталь.

Алексей Гарипов рассказал, что вертолет «Ансат» разрабатывался в 1990-х годах, и на момент создания использование в санитарной авиации не было основной задачей этой машины. Этот вертолет не сразу проложил себе путь, а значительный отпечаток на его конструкцию и конфигурацию наложили требования времени, в которое он создавался.

Сегодня вертолет «Ансат» это уже состоявшаяся машина, которая сертифицирована с медицинским модулем Казанского агрегатного завода. Именно такие вертолеты поставляются в регионы для работы в санитарной авиации. В сертифицирован-

ном облике «Ансат» с медицинским модулем представляет собой конвертируемый вариант – модуль может быть снят и заменен на пассажирский салон, ряд операторов именно так и делает. Машина успешно эксплуатируется, а у разработчика – Казанского вертолетного завода – есть видение совершенствования, также разработчик получает пожелания по дальнейшему улучшению модели, которые также учитываются в работе.

На сегодняшний день в санитарной авиации в России эксплуатируется 25 вертолетов «Ансат». Что касается модернизации и доводки вертолета, то КВЗ находится в постоянном контакте с операторами. Первичная информация по доводке вертолета идет именно от них, так как они занимаются повседневной эксплуатацией машины – завод очень ценит обратную связь и наработанный ими опыт. В частности, большой вклад вносит компания «Русские Вертолетные Системы» – стартовый и крупнейший оператор гражданских машин этого типа. К примеру, сейчас компания совместно с холдингом «Вертолеты России» осуществляет модернизацию имеющегося модуля как набора инструментов. Также большой опыт накоплен благодаря эксплуатации 50 учебных вертолетов «Ансат-У».

Директор дирекции воздушного транспорта «Государственной транспортной лизинговой компании» Андрей Бердников представил доклад «Лизинг вертолетов санитарной авиации», в котором познакомил участников мероприятия с достижениями и планами компании. Андрей Бердников обратил внимание на тот факт, что ГТЛК занимается не только лизингом вертолетов, но также участвует в развитии проекта санитарной авиации, работая на различных тематических мероприятиях. Компанией высоко оценена задача форума «САНАВИАЦИЯ-2019», который продолжил заданные на XI Вертолетном форуме в прошлом году темы.

ГТЛК ведет активную работу с регионами по развитию санитарной авиации. Начало

этой деятельности положено в 2016 году, когда компания получила возможность финансирования поставки вертолетов. В 2016 году был подписан первый контракт с холдингом «Вертолеты России» на 29 вертолетов, все из которых поставлены в 2017 году. Далее компания была докапитализирована на 4,3 млрд рублей с целью заключения нового контракта на 31 вертолет. В 2018 компания докапитализирована на 8 млрд еще на 50 вертолетов, все из которых будут поставлены к 2020 году. В общем и целом, в лизинг планируется поставить 110 машин, 29 из которых это вертолеты типа «Ансат», остальные – Ми-8АМТ/МТВ. Согласно планам, все вертолеты «Ансат» поставляются с медицинскими модулями, в отличие от Ми-8АМТ/МТВ, часть из которых поставляется с медицинскими модулями, а часть имеет только оснащение под их установку.

Андрей Бердников рассказал про принципы поставки авиатехники в лизинг. Так, при лизинге вертолета на 10 лет компания получает вертолет без стартового взноса, что значительно увеличивает доступность получения авиатехники в лизинг.

По его словам, в настоящее время услугами санитарной авиации с применением лизинговых вертолетов охвачены 32 субъекта страны, а работы выполняют 22 компании. При этом карта покрытия находится в динамике, ситуация постоянно меняется.

В блоке вопросов заместитель генерального директора НПК «ПАНХ» по научно-технической политике и качеству Олег Худоленко задал вопрос о применении санкций за несвоевременную поставку вертолета производителем. Андрей Бердников ответил, что такие санкции предусмотрены, однако ГТЛК тесно работает с «Вертолетами России» чтобы избежать возможных задержек в поставках новой техники.

Михаил Казачков, председатель Правления Ассоциации Вертолетной Индустрии, задал вопрос касательно общего объема

выручки ГТЛК, который компания получает в области вертолетного бизнеса: возникает ли разрыв предполагаемой выручки от суммы выделяемых денег? Однозначного ответа на этот вопрос выступающий не дал, но отметил, что компания работает над гармонизацией разрыва.

**Для медицинской конфигурации важны система гашения вибраций, радиооборудование и способность передать информацию о пациенте в лечебное учреждение**

Директор по стратегии и развитию компании «РВС-ХОЛДИНГ» Наталья Трофимова выступила с докладом на тему «Региональные аспекты программы санитарной авиации. Опыт компании эксплуатанта за 2017-2019 гг». В «РВС-ХОЛДИНГ» входит компания «Русские Вертолетные Системы», располагающая парком из 14 вертолетов «Ансат», 12 которых в медицинской конфигурации. На сегодняшний день компания является самым массовым и активным оператором вертолетов этого типа.

Наталья Трофимова обратила внимание на тот факт, что в России низкая плотность населения, при этом труднодоступные регионы являются очень важными для развития системы санитарной авиации. В целом, параметры программы развития санитарной авиации отражают потребности страны в создании безотказной системы оказания экстренной медицинской помощи.

К первому показателю проекта относится расходование бюджетных средств. На-



Доминико Буббико, специалист направления санавиации Leonardo Helicopters



Михаил Ламзин, руководитель проектного офиса по направлению санитарной авиации федерального проекта «Развитие системы оказания первичной медико-санитарной помощи»



Александр Попов, врач анестезиолог-реаниматолог отряда «Центроспас» МЧС России

Наталья Трофимова рассказала, что за 9 месяцев этого года на развитие санитарной авиации из федерального бюджета потрачено более 6 млрд. рублей, всего же до конца года будет потрачено примерно 7 млрд.

Второй показатель контракта – это летные часы. Медианная стоимость летного часа составляет 195-205 тысяч рублей, при этом летный час вертолета зарубежного производства обходится дешевле, чем летный час вертолетов типа «Ансат» или Ми-8АМТ/МТВ. Тем не менее, российские вертолеты привычнее в применении и обслуживании, при их эксплуатации возникает меньше проблем с поставкой запасных частей и в долгосрочной перспективе они оказываются более оптимальными.

Основываясь на опыте «Русских Вертолетных Систем» как одного из самых активных эксплуатантов российских вертолетов, Наталья Трофимова обозначила ключевую проблему, с которой встретилась отрасль – это плановость финансирования. Так, в 2019 году компа-

ния столкнулись с тем, что большая доля контрактов по тендерам начала разыгрываться со второй половины года (май-июнь, а иногда июль). Неравномерность финансирования приводит к тому, что компания (как правило, с вертолетами в лизинге) несет потери и начинает снижать стоимость летного часа, что превышает пороговые значения окупаемости. Это приводит к негативным и даже токсичным последствиям, а также к росту цены на услугу впоследствии.

ной авиации просто никуда. Таким образом, летные часы, выполненные по программе развития санитарной авиации, дополняют тот налет, который выполняется в регионах по авиамедицинским миссиям. В области инфраструктуры построено 38 площадок по программе в стране, и 60 за дополнительные источники финансирования. Всего, по оценке Минздрава России, нужно иметь 1820 вертолетных площадок для нужд санитарной авиации по стране.



Руководитель проектного офиса по направлению санитарной авиации федерального проекта «Развитие системы оказания первичной медико-санитарной помощи» Михаил Ламзин представил на форуме «САНАВИАЦИЯ-2019» доклад на тему «Перспективы развития санитарной авиации и медицинской эвакуации в субъектах РФ».

В своем выступлении Михаил Ламзин рассказал о результатах прошлого года: отрасль получила большой толчок, дополнительно произведено 6 тысяч вылетов в год. Он особенно подчеркнул, что проект развития санитарной авиации не замещает, а дополняет то, что уже было в регионах, а в ряде регионов без санитар-

Михаил Ламзин обратил внимание на изменение отношение к санитарной авиации – она перестала быть экзотикой, а стала повседневной реальностью и частью системы оказания медицинской помощи. По его словам, это главное достижение проекта. Сегодня санавиация играет очень большую роль в оказании помощи пациентам, страдающих от проблем с кровеносной системой – такие пациенты получают больше рисков для здоровья, если госпитализируются в непрофильные учреждения. Санитарная авиация, в свою очередь, позволяет снять эту проблему, имея возможность доставить пострадавшего в целевое лечебное учреждение в короткий срок.

Программа развития санитарной авиации развивается вместе с проектом. Первоначальный проект был озаглавлен как «Обеспечение своевременного оказания экстренной медицинской помощи гражданам, проживающим в труднодоступных регионах Российской Федерации». Сегодня санитарная авиация входит в проект «Развитие системы оказания первичной медико-санитарной помощи».

В своем выступлении Михаил Ламзин рассказал и о частных достижениях проекта развития санитарной авиации в России. Так, появился четкий перечень медицинского оборудования, которое позволяет считать вертолет медицинским бортом. Появится типовый контракт: этого ждали 2 года, многим компаниям и заказчикам стало легче начать работу по санитарной авиации. Скоро типовый контракт станет доступным в библиотеке типовых контрактов, утвержденным Министерством юстиции.

Он отметил, что охват 81 субъекта услугами санитарной авиации планируется достичь к 2021 году, а в 2024 году приступить к полетам по медицинским заданиям на всей территории страны.

Следующий доклад на тему «Проблемы в развитии санитарной авиации и медицинской эвакуации на уровне субъекта РФ» на форуме представила Светлана Ермолова – главный врач ГКУЗ НО «Нижегородский территориальный центр медицины катастроф».

Она рассказала, что Нижегородская область – типичный представитель европейского пространства. В регионе существует хорошая сеть дорог, нет недоступных для «скорой помощи» территорий. Из особенностей можно выделить закрытый город Саров, из-за которого, порой, требуется получать дополнительные согласования для осуществления полетов. Научкоград Саров — это закрытое административно-территориальное образование в Нижегородской области, градообразующим предприятием Сарова

является РФЯЦ-ВНИИЭФ — разработчик и производитель ядерных боеприпасов.

Плотность населения в регионе составляет в среднем 41 человек на кв. км., однако есть и малонаселенные районы с числом жителей в 5-8 человек на кв. км. Большой стимул развитию региону дал 21-й чемпионат мира по футболу ФИФА, финальная часть которого прошла в России. Для развития региона были выделены значительные средства, началось развитие санитарной авиации, которая не функционировала в регионе многие годы. С этого года Нижегородская область включена в федеральный проект развития санитарной авиации.

## Неравномерность финансирования приводит к тому, что компания (как правило, с вертолетами в лизинге) несет потери и начинает снижать стоимость летного часа, что превышает пороговые значения окупаемости

Первой компанией, которая начала выполнять авиамедицинские задания, стали «Русские Вертолетные Системы». Эта компания помогла сделать первые шаги в этой сфере и дать старт работе программы. Сегодня в Нижегородской области утверждена стратегия развития санитарной авиации. В 2018 году осуществлено 77 вылетов по экстренной медицинской эвакуации, эти показатели в дальнейшем будут увеличиваться.

Светлана Ермолова обратила внимание на некоторые проблемы, с которыми сталкивается работа санитарной авиации в регионе. Так, несмотря на то, что перед



Наталья Трофимова, первый заместитель генерального директора «РВС-Холдинг»

Чемпионатом мира по футболу проводилось дополнительное обучение сотрудников, остается определенный кадровый дефицит. Как и в ряде других регионов, отмечается проблема оснащения посадочных площадок для ночного сорта.

В целом, число вертолетных площадок, используемых для взлета и посадки медицинских вертолетов, недостаточно. Собственные подходящие вертолетные площадки есть только у регионального сосудистого и травматологического центров. Остальные медицинские учреждения имеют площадки сторонних организаций или не имеют вовсе. По оценкам региональных специалистов, требуется организовать ещё 17 площадок, оборудованных комплексом ночного старта, в первую очередь в ключевых точках.

Как, во многом, и вся медицина, санавиация является интернациональной средой – страны перенимают опыт друг у друга, для использования в работе принимаются лучшие современные разработки, с оглядкой на передовые мировые решения разрабатываются новые техники, процедуры



и образцы оснащения. Участие в работе форума «САНАВИАЦИЯ-2019» приняли итальянские специалисты, которые представили три доклада.

Специалист направления санавиации Leonardo Helicopters Доминико Буббико представил доклад на тему «Особенности выполнения спасательных операций на вертолетах Leonardo».

Доминико Буббико представил участникам форума обзор состояния глобального рынка санитарной авиации. По его словам, парк медико-эвакуационных вертолетов в мире составляют вертолеты как с

одним, так и с двумя двигателями – при этом однодвигательные считаются самыми экономичными, но имеют наибольшее распространение, в основном, в США. Во многих других странах есть требование к наличию двух двигателей у специализированных вертолетов, поэтому распределение типов и моделей неравномерно. В настоящее время отмечается процесс вытеснения старых моделей новыми, которые инкорпорируют в себе новые технологии и отличаются повышенными летными характеристиками, а также имеют новый уровень безопасности и экономичности.

В современной санитарной авиации требования к медико-эвакуационным вертолетам диктуют следующее: вертолет должен быть способен летать в любых условиях, иметь просторную кабину, а в медико-эвакуационной комплектации должен оснащаться таким оборудованием, которое, по сути, превращает его в летающий госпиталь. Всем этим требованиям отвечают вертолеты семейства AW 139/189/169.

Стефано Бенасси, пилот вертолета Leonardo AW139 итальянской компании Elitaliana, выполняющий поисково-спасательные полеты и медицинскую эвакуа-

цию, представил доклад на тему «AW139 – лучший вертолет по спасению жизней». Стефано Бенасси рассказал про свой опыт полетов в Альпах на высоте до 4 тысяч метров. Он подчеркнул, что лучший вертолет – это тот, который способен доставить пациента в нужный госпиталь. Такой вертолет должен быть безопасен, удобен, и быть способен продолжать полет на одном работающем двигателе. Для медицинской конфигурации особенно важна система гашения вибраций и радиооборудование, способное передать информацию о пациенте в целевое лечебное учреждение. Отвечая всем этим требованиям, AW139 также оснащается лазерной системой определения препятствий, которая повышает для безопасность полетов, а также оснащение для использования очков ночного видения. Также машина имеет три контура защита от обледенения FIPS (Full Ice Protection System), которая активируется автоматически при обнаружении обледенения датчиками.

Действующий врач авиационно-спасательной медицины, член итальянского общества анестезии, анальгезии, реанимации и интенсивной терапии, Симоне Бадзурро, выступил с докладом «Медицинская эвакуация и

**Минимальный допустимый вес ребенка для медицинской эвакуации – 750 граммов, средний – 1,5 кг. Чем меньше ребёнок – тем больше необходимо сложного оборудования**

поисково-спасательные работы – передовой итальянский опыт». Он представил исследование Итальянского общества анестезии, анальгезии, реанимации и интенсивной терапии (SIAARTI). В частности, он акцентировал особое внимание на работе догоспитального анестезиолога в авиамедицинской бригаде. В процессе медицинской эвакуации пострадавший должен получать непрерывную помощь для поддержания мозга и сердца.

Симоне Бадзурро подчеркнул высокую важность тренировочной подготовки работы авиамедицинской бригады. Слаженность действий и командная работа позволяют добиваться лучших результа-

развития санитарной авиации и медицинской эвакуации в субъектах РФ». Сергей Гуменюк рассказал про работу авиамедицинских бригад в мегаполисе на примере Московского авиационного центра. Авиационная медицина в Москве работает порядка 20 лет. В Москве функционирует отраженная система экстренной медицины, функции ВЦМК выполняет Центр экстренной медицинской помощи (ЦЭМП), который входит в единую систему оповещения и взаимодействует с Московским авиационным центром (МАЦ). В отличие от регионов, Москва не имеет проблем с закупкой летных часов – вертолеты Airbus H145 куплены за средства города и находятся в собственности

## Всего, по оценке Минздрава России, нужно иметь 1820 вертолетных площадок для нужд санитарной авиации по стране

ниманию в полете, используют «автопульт». Применяемые вертолеты могут транспортировать 1 лежачего пациента и 3 медиков, или 2-х постлавших и 2-х медиков, при этом довольно часто возят по 2 пострадавших. Кроме того, вертолеты имеют лекарственные средства и средства перевязки на 25 человек в целях оказания помощи при ЧС. В настоящее время в Москве используется 3 вертолета, 2 из которых работают по медицинским эвакуациям, а 1 дежурит на случай возникновения ЧС.

В настоящее время медико-эвакуационные вертолеты в Москве вылетают в среднем на 3-7 вызовов в сутки. Эвакуация происходит в 10 больниц. Главная задача – эффективная отработка вызовов.

Ольга Коновалова, анестезиолог-реаниматолог Центра медицинской эвакуации и экстренной медицинской помощи ФГБУ ВЦМК «Защита» Минздрава России, представила доклад на тему «Особенности санитарно-авиационной эвакуации детей». В своем выступлении она рассказала про особенности реанимационного и интенсивного медицинского сопровождения новорожденных и детей. Самая сложная часть – это межбольничные эвакуации новорожденных. Минимальный допустимый вес ребенка для медицинской эвакуации составляет 750 граммов, средний – 1,5 кг. Чем меньше ребёнок – тем больше необходимо сложного оборудования. Главный конструктор Казанского агрегатного завода Иван Белай представил до-



тов. Для этого в Италии используются полнофункциональные тренажеры, которые позволяют симулировать различные ситуации внутри вертолета.

Заместитель директора по медицинской части ГБУЗ «Научно-практический центр экстренной медицинской помощи Департамента здравоохранения города Москвы» Сергей Гуменюк познакомил участников форума «САНАВИАЦИЯ-2019» с докладом на тему «Перспективы

Департамента здравоохранения. Первые современные вертолеты закуплены в 2005 году, в 2015 поступило еще два вертолета. Общий парк вертолетной техники Департамента здравоохранения составляет 9 бортов, включая Ка-32 и Ми-26. В конце года ожидается получение нового вертолета типа Ка-32.

Вертолеты МАЦ комплектуются как «скорая помощь» класса «С». Диэлектрический пол вертолета позволяет проводить реа-

клад на тему «Вертолет «Ансат». Разработка и применение новых медицинских технологий для проведения авиамедицинских эвакуаций. Создание неонатологического реанимационного комплекса». Сегодня предприятие выпускает медицинский модуль для вертолета типа «Ансат», который позволяет проводить непрерывный мониторинг состояния пострадавшего, осуществлять поддержания жизненно важных функций организма и

«Практический опыт применения Airbus для медико-авиационных нужд». Компания имеет опыт работы в российской санитарной авиации 24 года опыт в России, начиная с 1995 года. Сегодня активнее всего вертолеты применяются в Московском авиационном центре, где за 10 лет ни один пациент не умер во время транспортировки. Другой важный клиент компании – это НПК «ПАНХ», которая выполняет порядка



Неонатологический реанимационный комплекс Казанского агрегатного завода



сфере оказания срочной медицинской помощи на территории Российской Федерации». В современной истории компания «ПАНХ» начала заниматься санитарной авиацией с 2013 года, но за свою историю компания – ведущая свою историю с 1964 года – накопила богатый и разносторонний опыт выполнения вертолетных миссий, в том числе по санитарным заданиям.

В своем выступлении Олег Худоленко особо отметил, что сегодня требуется ввести понятие «санитарная авиация» в нормативно-правовую базу чтобы начать говорить на одном языке с медиками.

Александр Попов, врач анестезиолог-реаниматолог высшей категории ФГКУ отряд «Центроспас» МЧС России, выступил с докладом на тему «Организация рабочего места анестезиологическо-реанимационной бригады при проведении авиамедицинских эвакуаций на воздушных судах МЧС России с применением ММС, ММВ и ММО». МЧС России имеет богатый опыт проведения массовых медицинских эвакуаций, который может быть полезен современной санитарной авиации.

проведение интенсивной терапии медицинской бригадой во время эвакуации.

Иван Белай обратил внимание на ряд проблем, которые отмечены сейчас профессиональным сообществом. Во-первых, это погрузка и выгрузка пациентов; во-вторых, потребность в дооборудовании вертолета специализированным оборудованием; в-третьих, проблема сквозной транспортировки без перекладывания пациентов на другие носилки, а также отсутствие неонатального оборудования.

Заместитель коммерческого директора Airbus Helicopters Vostok Сергей Клочков познакомил участников форума «САНА-ВИАЦИЯ-2019» с докладом на тему

650 часов в год по санзаданиям на вертолетах Airbus. Уникальный опыт компании – спасение людей на море. Компания «Аэрога» – лидер по медицинским перевозкам в Краснодарском крае, использует однодвигательный вертолет Airbus H125. В целом, европейский производитель накопил богатый опыт работы в России, что позволяет предоставлять заказчикам высокий уровень услуг и сервиса, что особенно важно в области санитарной авиации.

Олег Худоленко, заместитель генерального директора по НТП и качеству компании НПК «ПАНХ», руководитель технического комитета Ассоциации Вертолетной Индустрии выступил с докладом на тему «Опыт компании НПК «ПАНХ» в



Он рассказал, что значительный толчок развитию системы медицинских перевозок дал теракт в Беслане, после которого было решено проработать систему транспортировки. Среди основных ошибок Александр Попов отметил сложный административный процесс, когда вылет требует долгого согласования. Также в штат авиамедицинской бригады должен входить анестезиолог-реаниматолог. Из эффективных решений он отметил вынос медицинского оборудования в модуль на отдельную стойку.

Владимир Белинский, врач анестезиолог-реаниматолог ФГКУ «Центроспас» МЧС России, продолжил тему своего коллеги и выступил с докладом «Проведение массовых авиамедицинских эвакуаций пострадавших из зон ликвидации ЧС с применением ММС, ММВ, ММО авиацией МЧС России». В докладе он рассказал про основные отличия выполняемых эвакуаций на самолетах – во-первых, это большая длительность, которая может достигать 28 часов. Это требует особой подготовки пациента и может оказать свое влияние на состояние его здоровья.

Также может быть достаточно большое количество пострадавших, вплоть до 20 человек. По специфике эвакуаций, пострадавшие чаще сего эвакуируются с ожоговыми и ингаляционными травмами, требуют респираторной терапии. Также в команде на борту всегда присутствует психолог.

Завершил программу форума доклад «Особенности санитарной авиационной

чальник хирургического отделения Главного военного клинического госпиталя имени академика Н.Н. Бурденко. Он продолжил тему предыдущего спикера и остановился на особенностях длительной авиационной медицинской эвакуации, которая является самой неприятной и тяжелой для пациента. Так, в воздухе проходят свои процессы, которые могут негативно сказаться на пациенте, а взлёт и посадка опасны для пациентов с черепными иными



## Были представлены образцы бортового медоборудования – дефибрилляторы, электрокардиографы, аппараты искусственной вентиляции легких, анализаторы и прочее оснащение

эвакуации на дальние расстояния», который представил Валерий Нагорнов – на-

травмами. Существует высотная болезнь. Негативные последствия могут возникнуть при сроке эвакуации от 3 часов.

Форум «САНАВИАЦИЯ» запланирован как ежегодное мероприятие, которое будет сопутствовать развитию санитарной авиации в стране, помогая налаживать связи и коммуникацию, выявлять и адресно решать возникающие проблемы, анализировать передовой международный опыт и реализовать наиболее эффективные практики. Проведение мероприятия получило самые положительные отзывы от профессионального сообщества и АВИ приступила к подготовке тематики форума в следующем году.

*Игорь Короткин*

# Региональные аспекты программы санитарной авиации

Благодаря запуску проекта «Развитие санитарной авиации в труднодоступных регионах РФ» мы увидели насколько динамично могут развиваться разные отраслевые сегменты и сферы деятельности под эгидой объединяющей межотраслевой программы. Сегодня имеются все предпосылки к дальнейшему повышению эффективности гражданской авиации как инструмента в деле улучшения связанности и доступности территорий.

## Опыт компании – эксплуатанта за 2017 – 2019 гг.



### Региональные аспекты санитарной авиации

Благодаря проекту «Развитие санитарной авиации в труднодоступных регионах РФ» в 2017 году началось активное развитие гражданской составляющей вертолетной отрасли.

В ходе реализации проекта был выполнен большой объем авиа-работ, который позволил не только существенно расширить возможности системы здравоохранения регионов, повысить доступность и скорость оказания качественной медицинской по-

Распределение федерального и регионального финансирования проекта в 2017 – 2019 годах с учетом вносимых изменений

		2017	2018	2019	Итого
Финансирование проекта	млн. руб.	3 947	4 348	5 710	14 005
в т.ч. федеральные средства	млн. руб.	3 300	3 300	4 650	11 250
	%	84%	76%	81%	80%

Источник: Паспорт приоритетного проекта "Обеспечение своевременности оказания экстренной медицинской помощи гражданам, проживающим в труднодоступных районах Российской Федерации"

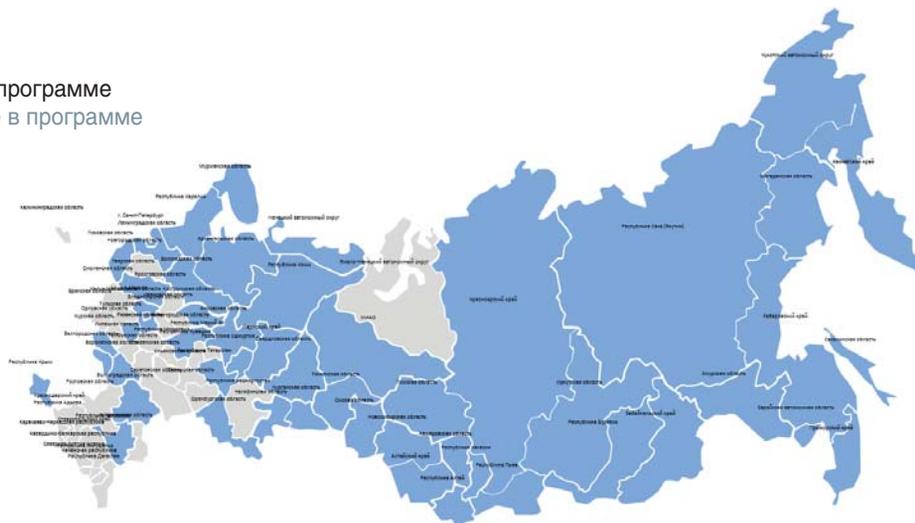
Предварительное распределение средств субсидии из федерального бюджета на закупку авиационных работ на 2020 и плановые периоды 2021 и 2022 гг.

		2020	2021	2022	Итого
Финансирование проекта	млн. руб.	7 412	7 705	9 163	24 280
в т.ч. федеральные средства	млн. руб.	4 840	5 020	5 200	15 060
	%	65%	65%	57%	62%

Источник: Паспорт приоритетного проекта (предварительно)

Карта участия регионов РФ по программе Санитарной авиации по состоянию на 2019 г.

- Регионы, участвующие в программе
- Регионы, не участвующие в программе



Источник: Паспорт приоритетного проекта, расчет РВС-Холдинг

мощи для населения, но и дополнительно стимулировать развитие отечественной авиационной промышленности.

На сегодняшний день услугой охвачено порядка 90% территории РФ, на которой проживает более 60% населения. За три года программы бюджет финансирования конечной услуги составил более 14 млрд. руб.

В период 2017 – 2019 годов доля регионального финансирования проекта составила порядка 20% от общего объема. С 2019 года реализация проекта продолжается в рамках федерального проекта «Развитие системы оказания первичной медико-санитарной помощи» национальной программы (проекта) «Здравоохранение». И начиная с 2020 года отрасль должна быть готова к увеличению доли регионального финансирования.

В настоящее время в программу Санитарной авиации вовлечены 49 регионов Российской Федерации.

По объему финансирования программы в «десятку» входят в основном малонаселенные регионы, в которых плотность населения ниже, чем в среднем по стране.

Финансирование услуг для оказания медицинской помощи с применением авиации, осуществляемое за счет федеральных и региональных средств, процедурно проводится в соответствии с 44-ФЗ и 223-ФЗ.

Начиная с 2017 года из открытых источников Единой информационной системы (ЕИС) мы наблюдаем объемы и динамику закупок услуги «санитарная авиация» регионами.

Топ 10 регионов по объему финансирования в 2017 – 2019 гг.

№	Регион	Население чел.	Территория кв. км.	Плотность чел. кв. км.	2017 - 2019 тыс. руб.
1	Республика Саха (Якутия)	967 522	3 083 523	0	1 302 901
2	Хабаровский край	1 321 454	787 633	2	662 864
3	Забайкальский край	1 065 969	431 892	2	567 250
4	Чукотский автономный округ	49 222	721 481	0	544 865
5	Камчатский край	314 870	464 275	1	481 424
6	Красноярский край	2 872 635	2 366 797	1	476 739
7	Республика Бурятия	982 940	351 334	3	475 650
8	Томская область	1 077 796	314 391	3	466 145
9	Кировская область	1 272 233	120 374	11	456 624
10	Архангельская область	1 100 601	413 103	3	438 202
	Прочие регионы	135 768 502	8 070 388	17	8 176 123
	<b>Всего:</b>	<b>146 793 744</b>	<b>17 125 191</b>	<b>9</b>	<b>14 048 788</b>

Источник: Паспорт приоритетного проекта, расчет РВС-Холдинг

Наблюдаемые данные по контрактам, размещенным в ЕИС, 2017 – 9М 2019 гг.

		2017	2018	9М 2019	Итого
Законтраковано по результатам конкурсов *)	млн. руб.	3 824	6 353	6 404	16 581
Количество летных часов	часов	19 544	30 907	31 327	81 777
Стоимость летного часа (расчетно)	руб.	195 569	205 566	204 426	202 762

\*) Конкурсы в соответствии с 44-ФЗ и 223-ФЗ

Источник: <http://zakupki.gov.ru>. Оценка и расчет РВС-Холдинг

Наблюдаемые нами данные в ЕИС могут быть не полными в силу чисто технических причин. Но поскольку информация анализируется начиная с 2017 года по всем регионам, то на ее основе можно судить о тенденциях и общих закономерностях отрасли.

В целом показатели закупок сопоставимы с данными федерального проекта, но есть и отличия.

Уже по итогам 9 месяцев 2019 года мы наблюдаем фактический объем контрактов на услуги санитарной авиации по ЕИС – более 6 млрд. рублей.

По ряду регионов в IV квартале 2019 года планируется или уже объявлено о новых процедурах закупок. Поэтому к концу года мы ожидаем увеличения фактического оборота.

С учетом итогов 9 месяцев можно прогнозировать, что оборот услуг санитарной авиации в 2019 году составит не менее 7 млрд. рублей по всем источникам финансирования.

Количество летных часов в 2018 года составляло более 30 тыс. часов. По итогам 9 месяцев 2019 года этот показатель уже превышен.

Сопоставление плана финансирования программы в 2019 г. и наблюдаемый факт за 9 месяцев 2019 г.

№	Регион	План 2019 тыс. руб.	Наблюдаемый факт 9М 2019 тыс. руб.
1	Республика Саха (Якутия)	450 001	812 635
2	Ханты-Мансийский АО (Югра)	117 000	386 899
3	Красноярский край	150 000	308 142
4	Камчатский край	170 000	252 005
5	Архангельская область	116 622	234 778
6	Пермский край	98 479	231 922
7	Чукотский автономный округ	200 000	224 997
8	Вологодская область	150 000	187 440
9	Ленинградская область	149 000	180 350
10	Амурская область	150 000	178 234
	Прочие регионы	3 958 467	3 406 684
	<b>Всего:</b>	<b>5 709 569</b>	<b>6 404 085</b>

Источник: <http://zakupki.gov.ru>. Оценка и расчет РВС-Холдинг

Удельно стоимость летного часа вертолетов санитарной авиации сегодня составляет порядка 200 тысяч рублей.

Самая доступная стоимость летного часа до 100 тыс. рублей наблюдается в регионах, использующих для полетов вертолеты Eurocopter AS 350 и EC 135. Причем в ряде регионов такое воздушное судно принадлежит заказчику, а модель 135 является однодвигательной, что также влияет на цену.

К дорогим по удельной стоимости летного часа относятся контракты в удаленных и малонаселенных регионах, где используется техника Ми-8 МТВ/АМТ и Ансат.

В отрасли санитарной авиации мы наблюдаем работу порядка 70 компаний – эксплуатантов. [1]

ТОП 5 компаний по объему выручки и налету

алфавитный порядок:

- 1 АО «Авиакомпания «Полярные Авиалинии»
- 2 АО «Русские Вертолетные Системы»
- 3 АО «Ютэйр-Вертолетные Услуги»
- 4 ООО «Авиакомпания «Скол»
- 5 ООО «Вяткавиа»

Наиболее крупными по показателям объема контрактов и налету являются 5 компаний-эксплуатантов, которые в совокупности занимают порядка 45% рынка.

В их числе три компании, которые оказывают услуги санитарной авиации в нескольких регионах, и две компании «одного региона», что угадывается по названию.

Регионы, в которых представлены Топ 5 операторов, составляют 60% от общей территории РФ.

Проблемы эксплуатантов – отражение ситуации в отрасли

Одним из системных вопросов, кардинально влияющих на деятельность отрасли санитарной авиации, с которым сталкиваются эксплуатанты, является своевременность финансирования конечной авиационной услуги.

[1] Включая региональные подразделения МЧС.

В 2019 году объявления конкурсов, их проведение и контрактация происходили не ранее мая – июня, а в ряде регионов конкурсы были объявлены только в июле месяце. В условиях ограниченности бюджетов и сроков контрактации компании-эксплуатанты, особенно те, которые получили новую технику в лизинг, вынуждено прибегали к снижению цены контракта до суммы ниже отраслевой себестоимости.

Таким образом, несвоевременность финансирования отрасли явилась основной причиной демпинга стоимости услуг санитарной авиации.

А вот демпинг (этот факт хорошо известен специалистам по макроэкономике) всегда и неизбежно через какое-то время приводит к повышению стоимости конечной услуги.

Самым главным критерием работы оператора вертолетных услуг является безопасность полетов. Для выполнения этого критерия эксплуатанту необходимо поддерживать и воздушные суда, и летный персонал в состоянии летной годности. Причем техническое обслуживание вертолета производится вне зависимости от фактического налета. То же самое правило действует и касательно поддержания готовности экипажей.

Поэтому эксплуатанту регулярно необходимо осуществлять финансирование технического обслуживания воздушных судов и расходов, связанных с персоналом, чтобы соблюдать все необходимые стандарты, связанные с безопасностью.

Наконец, важной составляющей расходной части является стоимость владения основными средствами. Если компания осуществляет полеты на лизинговых вертолетах, то ежемесячные платежи составляют существенную часть бюджета оператора.

Таким образом, если объемы финансирования и условия контрактации не покрывают операционных расходов эксплуатанта, то возникает финансовый разрыв.

Для его покрытия или используются средства прибыли (но авиационная отрасль исторически и почти везде не является рентабельной), или вынуждено привлекаются кредитные и заемные ресурсы, оплата которых – причина роста стоимости конечной услуги.

Демпинг же, с одной стороны, приводит к искажению понимания реальной стоимости услуги, с другой стороны, «не заработанные» объемы по выручке также потребуют компенсации за счет роста цены в будущем.

Если рост цены не будет принят со стороны потребителей отрасли, то возможны различные варианты. Но они всегда связаны с дисбалансом, а именно: или уходом игроков в другие

сектора отрасли или добровольным или вынужденным уходом с рынка вовсе.

### Обсуждение путей решения

Отсутствие проработанного механизма бюджетирования вносит сложности в планирование и финансирование операционной деятельности. В связи с чем предлагаем:

- Определить порядок и механизм бюджетирования – объемы бюджетов регионов и сроки контрактации устанавливать не позднее декабря каждого года, контрактацию и финансирование начинать с января.
- Определить методику расчета минимальной цены контракта, которая должна покрывать расходы исполнителя по всем ключевым статьям.
- Предложить возможность заключения 3-х летних контрактов с инфляционной индексацией цен.
- При определении планов производства и выпуска новых воздушных судов соотносить их с потребностями регионов по типам воздушных судов и возможностями бюджетов по финансированию. Таким образом, речь идет о применении механизма межотраслевого планирования.
- Стандартизация процессов – выработка отраслевого стандарта качества всех процедур, связанных с оказанием медицинской помощи с применением авиации.

Реализация данных шагов, по нашему мнению, позволит не просто ослабить бремя, которое лежит сегодня на отечественных эксплуатантах вертолетной техники, но и сформировать устойчивый, прозрачный и конкурентный рынок вертолетных услуг (санитарной авиации), обеспечить дополнительными заказами производителей вертолетной техники и оборудования, создать новые высококвалифицированные и высокотехнологичные рабочие места, а также эффективно развивать транспортную инфраструктуру за счет привлечения опыта и ресурсов компаний-эксплуатантов, что, в свою очередь, повысит социальные и экономические показатели регионов.

**Наталья Трофимова,**  
первый заместитель генерального  
директора «РВС-Холдинг»



Лавров достойны все специалисты, вовлеченные в работу санавиации, вне зависимости от специфики их работы

4 октября 2019 года в Нижнем Новгороде в рамках форума «САНАВИАЦИЯ-2019» были подведены итоги и награждены победители 2-й Всероссийской премии в области санитарной авиации «Золотой час». В этом году премия включила в себя 6 номинаций.

Премия «Золотой час» – это новая профессиональная награда, призванная поощрить профессионализм и отметить выдающийся вклад в развитие санитарной авиации.



# Подведены итоги 2-й всероссийской премии в области санитарной авиации «Золотой час»

Любая социально-значимая отрасль живет не только деловыми и выставочными мероприятиями. Благоприятную роль в развитии играют отраслевые награды и премии, которые позволяют мотивировать профессионалов и компании на достижение новых горизонтов, информировать широкую аудиторию об успехах и достижениях в отрасли, повысить ее позитивное восприятие.

Проведение премии в 2018 году получило самые лестные отзывы со стороны авиационного и медицинского сообществ, связанных с развитием санитарной авиации в России.

Победителей в каждой из 6 номинаций выбирал экспертный совет, в который вошли авторитетные представители авиационной индустрии и сферы здравоохра-

нения, а также государственные и общественные деятели – в общей сложности, 13 человек. Согласно итогам 2-й премии, победители в номинациях распределились следующим образом:

- **Врач санитарной авиации года** – Еговцев Петр Иванович, заведующий отделением плановой и экстренной консультативной помощи, врач ане-



стезиолог-реаниматолог в ГБУЗ СО ТЦМК;

- **Авиационная компания санитарной авиации года** – ООО «АэроГео»;
- Инновации года в санитарной авиации – совместная разработка ФГКУ «Государственный центральный аэромобильный спасательный отряд» МЧС России (Центроспас) и ООО «Казанский Агрегатный Завод»;
- **Вклад в развитие санитарной авиации** – Сотников Владимир Андреевич, главный врач ГКУ Республики Саха

(Якутия) «Республиканский центр медицины катастроф Министерства здравоохранения Республики Саха (Якутия)»;

- **Легенда санитарной авиации** – Таенков Анатолий Николаевич, заведующий отделением экстренной и консультативной медицинской помощи, врач анестезиолог-реаниматолог высшей категории;
- **Нештатная ситуация в полете** – Прохоренко Алексей Викторович, врач ООМИО, ГБУЗ «Научно-практический центр экстренной медицинской помощи Департамента здравоохранения города Москвы».

вила возможность посетить завод Leonardo в Италии, а также базу HEMS на озере Комо, чтобы своими глазами увидеть, как собираются вертолеты и как компания развивает направление санитарной авиации совместно с операторами данного сегмента.

Компания ООО «МЕДПЛАНТ» предоставила лауреату в номинации «Легенда санитарной авиации» реанимационную сумку CP-03 с дыхательным комплектом для (СЛР), аспиратором и кровоостанавливающим жгутом.

Для Прохоренко Алексея Викторовича – победителя в номинации «Нештатная ситуация в полете» ПВ ООО «Фирма «Техноавиа» подготовила комплект одежды.

Компания SCHILLER Сотникову Владимиру Андреевичу за вклад в развитие санитарной авиации подарила дефибриллятор.

Компания ООО «Вельтпласт» наградила победителя в номинации лучшая «Авиационная компания санитарной авиации», вручив мобильный комплекс светосигнального оборудования для вертолетной площадки.

Торжественная церемония награждения победителей 2-й премии «Золотой час» прошла 4-го октября в гранд-отеле «ОКА» в рамках тематического форума «САНАВИАЦИЯ-2019», что прекрасно дополнило его программу. Призы и подарки были вручены от генерального спонсора холдинга «Вертолеты России» и партнеров Премии.

Компания Exclases Group, эксклюзивный дистрибьютор вертолетов Leonardo в России и странах СНГ, в качестве специального приза для номинаций «Врач санитарной авиации года» и «Инновации года в санитарной авиации» предоста-



России так и не удалось преодолеть изоляцию в области технологического сотрудничества с лидерами хай-тека

# Хай-тек и эскалация рисков

Применение композиционных материалов в авиационной технике сегодня стало безоговорочным трендом. Показателем этого является ежегодный рост мирового рынка композитов на 11 процентов, тогда, как рынок металлов увеличивается только на 2 процента. Согласно имеющимся прогнозам, в сегменте «авиация и космос» применение композиционных материалов к 2025 году удвоится и составит 85 тысяч тонн.



### Композитов нужно больше

Если говорить про вертолетную технику, то здесь «черными» (с использованием композитных материалов) в основном являются лопасти несущих винтов. Так, например, на Ми-28Н пять композитных лопастей весят 500 килограмм, на Ми-26 вес не металлических лопастей – 3 тонны, на Ми-35М – 500 килограмм, Ка-226 – 212,4 килограмма, Ка-27 и Ка-32 – 480 килограмм, Ми-8 – 56 килограмм (четыре лопасти рулевого винта) и, наконец, Ка-52 из 7800 килограмм сухого веса на 3100 килограмм состоит из композиционных материалов. Лопасти на Ка-52 полностью композитные, также в конструкции вертолета практически вся «обшивка», капоты, лючки, хвостовая балка изготовлены из плотных слоев стеклоткани и проложенных между ними легких сотовых панелей.

Еще дальше в замещении металлических элементов конструкции на композиты пошел Ка-62, первый испытательный полет которого состоялся весной 2017 года. Их объем на вертолете доведен до 60 процентов по массе. Это позволило не только уменьшить массу пустого вертолета, но и увеличить его скорость до 310 километров в час, маневренность и грузоподъемность, а также снизить расход топлива.

Концепт модернизированного легкого вертолета «Ансат», представленный «Вертолетами России» на международном аэрокосмическом салоне Paris Air Show 2019, получил модифицированное оперение хвостовой балки из композитных материалов и обогреваемое птицестойкое остекление кабины. В будущем и другие части конструкции фюзеляжа «Ансата» будут выполняться из композитных материалов, что позволит снизить вес вертолета и стоимость эксплуатации.

### В мировых лидерах

Насколько понятно, такой подход к делу обеспечивается созданием новых производств композитных материалов, что вкупе с сохраненной преемственностью в области разработки и использования син-

тетических изделий в авиации может обеспечить значительный рост эксплуатационных и коммерческих характеристик отечественных вертолетов.

В самом деле, композиционные материалы в оборонных отраслях промышленности СССР начали применяться еще в 1950-х годах. На рубеже 1960-1970-х в стране была создана промышленность композитов. В их разработке и применении Советский Союз делил первые места с США и Японией. Результат превосходной инженерной школы сказался на продукции авиапрома. Так, транспортный Ан-124 «Руслан» по объему применения композитов (около 5,5 тонн общей площадью более 1500 квадратных метров) превосходил все воздушные суда в мире. Для спортивно пилотажного Су-26М, была создана технология совмещенного формования трехслойных панелей крыла и неразрезного углепластикового лонжерона крыла интегрального типа. Позднее созданная научно-производственная база

была использована при создании Су-29М, Су-31М, Су-49УТС, Су-33.

### Последствия деиндустриального слалома

Сегодняшнему критическому отставанию России от лидеров отрасли мы обязаны не только постперестроечной альтернативно-гениальной идее процветания без технологий с переходом на сырьевую модель экономики. России так и не удалось преодолеть изоляцию в области технологического сотрудничества с мировыми лидерами хай-тека – ни в 1990-е, когда западные партнеры демонстрировали благосклонность и дружелюбие (а эффект от совместных проектов оказался околонулевым или отрицательным), ни, тем более, в «ограничительные» нулевые и «санкционные» десятые годы.

И сегодня область передовых технологий остается источником нарастающих рисков для будущего развития высокотехнологичных отраслей. Чем интенсивнее будет



Производственный цех завода «АэроКомпозит-Ульяновск»



5-координатный фрезерный центр M-TORRES

расти спрос на полимерную продукцию, равно как и на продукцию ключевых авиационных агрегатов с современными конкурентными качествами, тем выше будет опасность для машиностроителей попадания в технологические разрывы – ситуации неспособности решать актуальные производственные задачи.

Сегодня доля нашей страны в мировом производстве и потреблении композиционных материалов крайне незначительна и колеблется на уровне 0,5 процентов. В части «передовых композитов» положение еще хуже. Потребление углеродных волокон составляет всего 0,2 процента от мирового. В такой ситуации на первый план выходит задача импортозамещения и производства более качественного волокна, причем, в объемах, позволяющих удовлетворить не только военную, но и в основном гражданскую отрасль авиационной, где ключевым показателем является рентабельность производства. А с этим в России пока не очень хорошо – цены российских производителей материалов для производства композитов являются неконкурентоспособными. По данным статистики электронных торговых площадок для проведения коммерческих и государственных закупок, стоимость отечественной

продукции в 2015-2016 годах была на 150-180 процентов выше западных аналогов.

Решать эти проблемы можно несколькими способами, причем каждый из них имеет целую линейку плюсов и минусов. Один из них трансформирует импортозамещение в сложную кооперацию. Проще говоря, компоненты, технические решения и оборудование для производства композитных конструкций остаются в основном западными, зато конечный этап – спекание – происходит в России. Для отчетов – да, конечное изделие российское. Однако по факту – российского в нем ровным счетом все те же 0,2 процента, как и потребление Россией углеродистых волокон от общемирового. Мало того, патентные заявки зарубежных фирм составлены настолько тщательно, что обойти их за счет внесения в собственный способ, продукт, технологию каких-либо изменений практически невозможно. Широко применяются и так называемые «зонтичные» патенты, которыми перекрываются все возможные решения, в том числе и те, которые его авторами не изобретены. Таким образом, участие зарубежных компаний в отечественных проектах (использование материалов и изделий), приводит к их срыву и

существенным материальным потерям российских производителей.

Только и критиковать существующее положение дел не очень-то логично. Хотя бы потому, что с огромным трудом сохраненная в постперестроечный период отрасль объективно не в состоянии встать на ноги за столь короткий период. Одни только испытания созданных композитов требуют огромных вложений и длительного времени. И это не говоря об организационных проблемах, а также попытках ухода от импорта, что в нынешних условиях само по себе дело архисложное. Ведь для полноценного развития отрасли необходим сбыт соответствующего объема конечной продукции, чего пока нет, особенно в гражданской отрасли. А раз так, то отсутствие потребителей высокотехнологичной продукции делает ее просто ненужной.

#### Новый бизнес для «Росатома»

Тем не менее, на государственном уровне проблемы признаны проблемами и, самое интересное – они решаются. Вводятся в строй новые предприятия. Так, на «ПМ-Композит», который заработал в особой экономической зоне «Тольятти», будет выпускаться композитная продукция для автомобильной, железнодорожной и энергетической отраслей, строительства, судостроения, авиа- и ракетостроения, а также потребительские товары. Консолидирующую роль в отрасли производства композиционных материалов взяла на себя компания Umatex, входящая в госкорпорацию «Росатом» и являющаяся управляющей компанией его дивизиона «Перспективные материалы и технологии». Она собирает куст из 20 предприятий, которые должны в 10 раз поднять потребление в России композитов.

Для «Росатома» создание непрофильного «композитного» кластера не является чем-то из ряда вон выходящим. Дело в том, что в госкорпорации по долгосрочной стратегии развития поставлена цель – к 2030 году достичь во всей выручке доли в 30 процентов от новых видов бизнеса, не

связанных со строительством АЭС и обеспечением их деятельности. Сегодня эта доля существенно ниже. И композиты включены в приоритетный перечень. В связи с этим было принято решение о строительстве в татарстанской особой экономической зоне сначала компании «Алабуга-Волокно», а теперь и завода по производству ПАН-прекурсора. Продукция предприятия уже успешно прошла испытания у производителей самолетов и кораблей. Теперь стартует процесс ее сертификации, после чего начнутся поставки.

#### Потенциальные возможности

Решение о массовой замене «классических» цельнометаллических лопастей несущих винтов на всех российских военных винтокрылах принималось на основе опыта применения боевой техники в сирийской кампании. Первой машиной, получившей «композитные» лопасти, стал модернизированный боевой Ми-28НМ. Технология изготовления лопастей из современных композиционных материалов на основе углеволокна была разработана и освоена на Московском вертолетном заводе им. М.Л. Милы.

Перевод в предметную плоскость технологической проблемы по военно-стратегическим соображениям не является исключительно российской практикой.

Наиболее затратные инновации и в других странах отрабатываются на военном заказчике. При этом рынок не отходит на второй план, а непосредственно адаптирует наработки продукции двойного назначения для коммерческого использования. Военный и гражданский сегмент при правильной отраслевой настройке работают как сообщающиеся сосуды и между ними устанавливается продуктивное взаимодействие.

В свою очередь наукоемкие отрасли, смежные с авиастроением, продолжают удивлять способностью мобилизовать ресурсы для включения новых компетенций, что было бы невозможно без сохранения и воспроизводства на протяжении лет на предприятиях военно-промышленного комплекса не только квалифицированных кадров, но и самих исследовательских работ.

*Герман Спирин*

## Выехать на классе

В нашем журнале не раз сравнивались ЛТХ вертолета «Ансат», которому еще только предстояло выйти на рынок, с западными вертолетами этого же класса. И если раньше это сравнение с одноклассниками было заочным, то теперь встречи не прекращаются и переходят с одной выставочной площадки на другую, с одного рынка на другой. Раньше было не редкостью, когда на выставки попадали машины, представленные региональными операторами, а теперь в парке производителя появляются штатные презентационные экземпляры в перспективной комплектации, что правильно.

Сегодня запланированное к выпуску количество вертолетов «Ансат» впечатляет. И «Вертолеты России» спешат развить успех, достигнутый на волне программы развития санавиации.

Проблема в том (если это проблема), что вертолет такого класса, как «Ансат» — это продукт, рассчитанный на высокий спрос. Это не 12-тонная машина, которая как крупный хищник может закрыть целый регион с низкой плотностью населения. Машин этого класса нужно много для разных миссий. Эти вертолеты делают выручку, делают рынок. В чём преуспели Airbus и Bell. Но их надо продавать, для чего не плохо бы иметь собственный толстый рынок сбыта.

А для этого надо менять выработанный годами темперамент предложения. То как продавали Ми-8 не годится для «Ансата» и, тем более, для VRT-500.

Такие машины меняют не только рыночные пропорции, они меняют поведение разработчика и поставщика. Скорость его реакции заметно возрастает. Зрелые маркетинговые мероприятия последней пары лет говорят об этом. Но маркетинг — это лишь часть работы.



Московская лаборатория ЗАО «АэроКомпозит»



**ВЕРТОЛЕТНАЯ  
ИНДУСТРИЯ**

# Ансат



# На что способно государственно-частное партнерство

Хотя авиационная отрасль подвержена колебаниям спроса по причинам изменения экономических условий и конъюнктуры, долгосрочная тенденция заключается в неуклонном увеличении объема перевозок и авиационных услуг.

Рост трафика, загрузка воздушного пространства, а также перспектива развития альтернативных средств воздушной мобильности в городах требует от авиационных властей готовности справиться с будущим растущим спросом. В США такой превентивной программой стала NextGen – система воздушного транспорта следующего поколения в целях изменения системы воздушного пространства.

И ADS-B (автоматическое зависимое наблюдение-вещание) стала неотъемлемой частью запланированной модернизации воздушного пространства NextGen с обеспечением лучшего контроля воздушных судов при более низких общих затратах.





Пока в США готовилась к запуску единая система ADS-B, этот элемент УВД следующего поколения стал рабочим инструментом в десятках стран

С 1-го января в США официально запустят ADS-B по всей стране. А благодаря инициативе частных разработчиков, система сможет работать и в глобальных масштабах, но об этом позже.

FAA отапортовала о завершении последнего этапа внедрения системы ADS-B. Агентство заявило, что внедрение прошло по графику и в рамках бюджета. В настоящее время ADS-B используется средствами управления воздушным движением по всей стране в качестве предпочтительного средства.

Инициатива FAA, поддержанная государством, стала частью многогранных усилий в рамках программы NextGen, конечной целью которой является повышение эффективности, пропускной способности и безопасности управления воздушным движением.

#### Подводные камни

В соответствии с FAP (91.227), оборудование ADS-B Out должно соответствовать TSO-C154c (приемопередатчики универсального доступа или UAT) или TSO-C166b (приемоответчик с расширенным сквиттером 1090 МГц). Чуть более года назад задача оснастить все ВС казалась

неосуществимой, но сегодня она практически решена.

Операторов и владельцев вертолетов сбивало с толку то, что первый называется приемопередатчиком универсального доступа, хотя UAT на 978 МГц фактически менее универсален, чем ES на 1090 МГц с точки зрения того, где с ними позволено летать.

Для пространства класса А (выше 18000 футов) в соответствии с FAR 91.225 требуется приемоответчик с расширенным сквиттером, соответствующий TSO-C166b. Вертолет, который никогда там не летает, может получить приемоответчик с расширенным сквиттером 1090 или UAT на 978 МГц, предназначенным для операций на малых высотах. При этом модификация средних и тяжелых вертолетов более комплексная. Требуется замена системы управления полетом на способную работать с WAAS (система поправок к данным, передаваемым навигационной системой GPS), устаревших транспондеров, добавление системы тестирования и оповещения о сбоях.

Был риск, что некоторые операторы выберут дешевые решения, чтобы формально выполнить мандат. Сомнений добавлял

намечавшийся кризис спроса, который мог не позволить успеть всем заказать и установить оборудование.

FAA приняла решение о переходе на ADS-B Out, поскольку это позволяло вывести из эксплуатации дорогостоящие устаревшие радары вторичного наблюдения. Возможности развернуть SSR (вторичный радар наблюдения) в отдаленных регионах, таких как Аляска и север Канады, и так никогда не было, а так эти районы впервые получали радиолокационное наблюдение.

Еще одним преимуществом является более высокая скорость обновления (раз в секунду), точность определения положения, информация о состоянии и намерениях ВС. Это должно позволить большему количеству вертолетов использовать воздушное пространство безопаснее и эффективнее.

Наконец, развитие ADS-B – хороший ответ на требования «зеленых». По оценкам Nav Canada (компания, владеющая канадской гражданской авиационной службой), в секторах воздушного пространства Гудзонова залива к 2020 году ADS-B Out сэкономит клиентам

авиакомпаний приблизительно \$374 млн., а выбросы парниковых газов сократятся примерно на 982 тыс. т.

Несмотря на преимущества, освоение технологии владельцами и операторами происходило медленно. Одной из причин были сложности с выбором конфигурации. Операторы не спешили. Многие откладывали модификацию, намереваясь избавиться от вертолета до 2020 года. С другой стороны, продать машину без ADS-B Out стало почти нереально. Осознание всего этого оживило процесс, однако, вертолетный сегмент заметно отставал от самолетного.

Проблемой обеспокоился Конгресс США, обратившийся в Минтранс с просьбами изучить нормы оснащения ADS-B и рассмотреть предельные сроки оснащения, но FAA решительно отказалось перенести дату. Это было резонно, потому что инфраструктура была завершена, а ADS-B Out доступен. Вдобавок, производители авионики стали предлагать авиаавладельцам льготные кредиты.

Еще в сентябре 2017 года FAA выпустила технический документ (AFS-360-2017-1), упрощающий одобрение типовой установки. Производители и установщики стали пользоваться готовым инструктив-



Garmin GTX 345R – транспондер ADS-B All-In-One с дистанционным монтажом

ным материалом и, ссылаясь на данные из предыдущих STC, устанавливать новое оборудование на других ВС.

При этом между военными и FAA начались жаркие дискуссии о возможности «маскировки» передач ADS-B Out для обеспечения конфиденциальности спецмиссий. Технология доступна даже любителям, что делает государственные ВС потенциально уязвимыми. Это может быть причиной низких показателей принятия ADS-B военными. При этом, Армия США заявляет, что будет запрашивать исключения для неопределенного числа вертолетов.

### Финансирование и космос

Столь масштабная инициатива авиационных властей неизбежно ложится тяжким бременем на плечи операторов и авиаавладельцев. И еще на этапе проработки NextGen в 2011 году в штатах был принят закон о реорганизации и реформе Федерального управления гражданской авиации. Законопроект включал критическую поправку, разрешающую включения в процесс государственно-частного партнерства (ГЧП) в целях ускорения оснащения техническими средствами NextGen авиации общего назначения и коммерческих авиалиний.

Учрежденный NextGen Fund LLC должен был привлечь капитал частного сектора для преодоления т.н. инвестиционных



Garmin G500H первым получил совместимость с транспондером GSR 56 Iridium

барьеров, которые не позволяли авиаперевозчикам вкладывать средства в технологии NextGen. Эти барьеры обусловлены необходимостью инвестирования за несколько лет до того, как новые системы FAA смогут принести выгоды.

Если данные финансовые усилия касались в первую очередь оснащения большого количества ВС новым оборудованием, то другой стороной государственно-частного партнерства стали технологии, которые были привнесены частными разработчиками в аппаратный комплекс ADS-B.

Пока в США готовилась к запуску единая система ADS-B, этот элемент УВД следующего поколения стал рабочим инструментом в десятках стран. Так, в соответствии с инициативами ИКАО по глобальному плану и блочной модернизации авиационной системы (ASBU) началась модернизация Управления аэропортов Индии. Сеть охватывает индийский субконтинент, а также части Бенгальского залива и Аравийского моря.

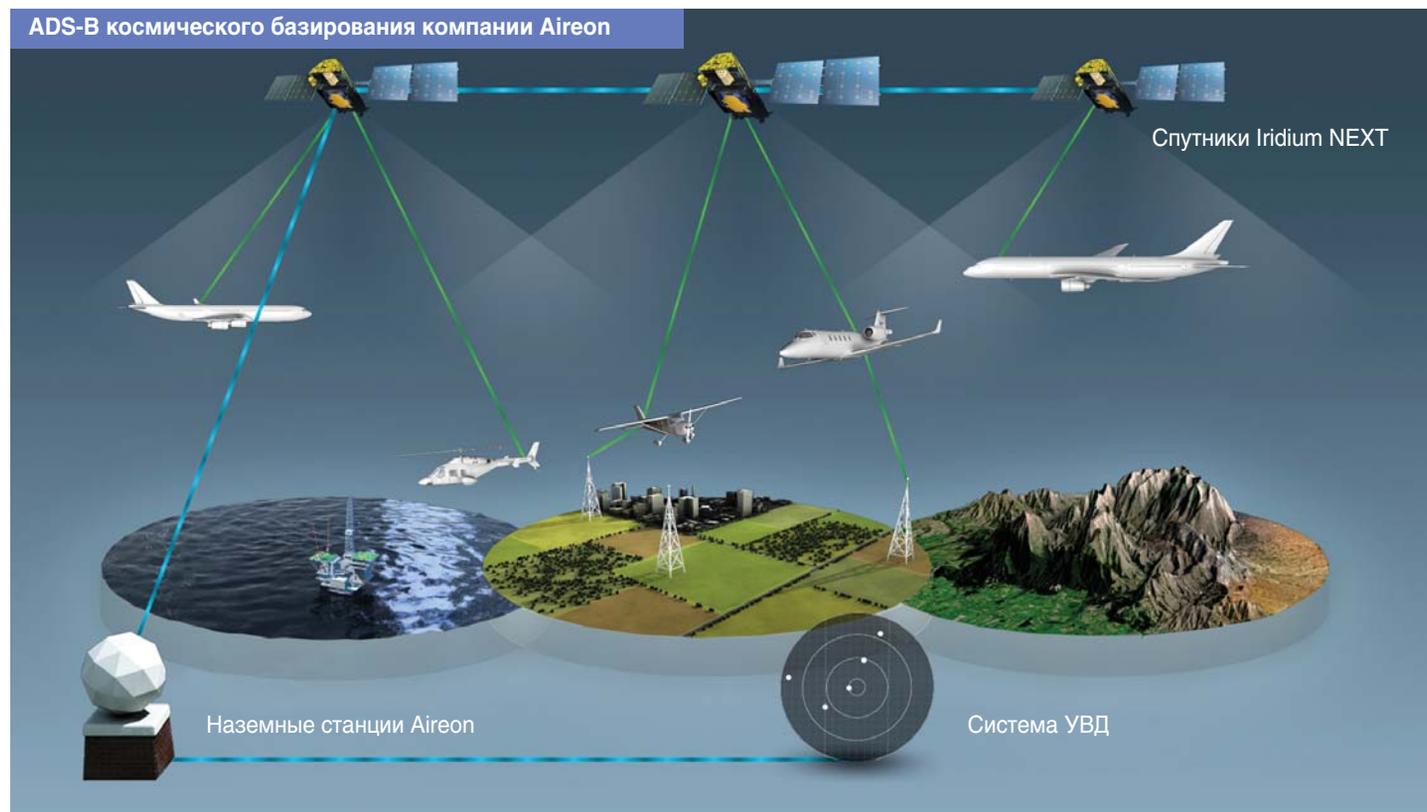
В Европе был запущен проект SESAR (исследования единого европейского неба) и использование ADS-B стало обязательным для некоторых типов ВС в Европе с 2017 года. А например, в Швеции LFV Group внедрила общенациональную сеть ADS-B с 12 наземными станциями. Установка началась весной 2006 года, а сеть полностью (технически) была введена в эксплуатацию в 2007 году. На основе стандартов VDL Mode 4 сеть наземных станций может поддерживать услуги для ADS-B, TIS-B, FIS-B, GNS-B (расширение DGNSS) и двухточечной связи, что позволяет воздушным судам, оснащенным приемопередатчиками, совместимыми с VDL 4, снизить потребление топлива и сократить время полета.

Канада использует ADS-B для ограниченного управления воздушным движением в районе Гудзонова залива. Услуга будет расширена, чтобы охватить некоторые океанические районы у восточного побережья Канады и Гренландии. Также в планах охват канадской Арктики.

**Aireon предложила ввести в действие первую в мире глобальную систему наблюдения за ВД, расширив тем самым – ADS-B на всю планету**

В Китае американская компания ADS-B Technologies создала одну из самых крупных и успешных систем ADS-B в мире (сеть из восьмисот станций, охватывающих весь Центральный Китай). Здесь также была осуществлена первая установка UAT за пределами США.

Американцы же, в свою очередь, столкнулись с «недоглобальностью» системы,



## В Китае американская компания ADS-B Technologies создала одну из самых крупных систем ADS-B в мире (сеть из 800 станций, охватывающих весь Центральный Китай)

ведь даже крупные вертолетные операторы оказались вне видимости, расширив ареал своего присутствия по всему Земному шару.

Компания Aireon предложила ввести в действие первую в мире глобальную систему наблюдения за воздушным движением, расширив тем самым – ADS-B на всю планету. С помощью системы ADS-B космического базирования компания Aireon сможет предоставлять в режиме реального времени 100% зону наблюдения за воздушными судами, имеющих бортовое оборудование ADS-B (1090ES). Aireon начала работать над космической ADS-B со спутниковой сетью Iridium и спутниковой сетью LEO (Low Earth Orbit), которая первоначально была создана для предоставления услуг телефонии и передачи данных в любую точку планеты.

Спутники Iridium летают очень низко и, таким образом, могут принимать сигналы ADS-B более надежно (транспондеры и ADS-B были разработаны для наземного приема). Спутники этой группировки заменяются относительно часто из-за повышенного трения о воздух при нахождении на низкой орбите и, следовательно, меньшей продолжительности жизни. Таким образом, система ADS-B может быть развернута на Iridium быстрее. К тому же, Иридиум обеспечивает всемирное покрытие, включая полюса.

В настоящее время Aireon обслуживает 12 крупнейших поставщиков услуг УВД в таких странах, как Канада, Великобритания и Сингапур, а также в некоторых регионах Африки. Инвесторами являются Nav Canada, NATS, Enav, NAVIAIR, Ирландское авиационное управление (IAA) и спутниковый провайдер Iridium Communications. Компания готова взять на себя до 100% глобального покрытия и намерена расширять обслуживание в отдаленных районах, таких как Северная Атлантика, Океания и Африка, где существует значительный интерес к возможностям космического ADS-B.

Растущая роль Aireon подтверждается еще одним фактом. В мае прошлого года британская NATS купила 10% акций компании стоимостью \$69 млн. Соглашение между обогатит компанию британскими опытом управления воздушным движением. А Великобритании поможет разрабатывать собственную стратегию авиационной отрасли.

Сейчас авиадиспетчеры могут отслеживать океанические полеты, получая около пяти отчетов о местоположении ВС в час. Через сеть из 66 низкоорбитальных спутников Iridium NEXT компания планирует мгновенно контролировать местоположение ВС, летящих в любую точку мира. Если сервис станет глобальным – океаны, полюса, пустыни и горные районы будут полностью покрыты наблюдением в режиме реального времени.

Тестирование системы над загруженной Северной Атлантикой началось в текущем году. В настоящее время ведутся консультации с авиакомпаниями о том, как лучше использовать технологию.

В прошлом году NATS обслужила 500 тыс. полетов в воздушном пространстве Северной Атлантики. Это 80% всего трансатлантического трафика, а к 2030 году по оценкам, этот показатель вырастет почти

до 800 тыс. рейсов. Согласно анализу NATS и ИКАО, возможность контролировать этот объем полетов, а также предлагать авиакомпаниям маршруты и скорости полета, которые они хотят, обеспечит чистую экономию топлива более \$300 и снижение на две тонны выбросов углекислого газа за рейс. Это означает, что ежегодные выбросы сократятся на миллион тонн! Анализ также показывает снижение риска для безопасности примерно на 76%. Мониторинг в режиме реального времени будет способствовать сокращению продольного эшелонирования с 40 до 15 морских миль, что, в свою очередь, сделает воздушное пространство более гибким и обеспечит прогнозируемые топливные и экологические выгоды. [1]

Thales тоже участвовала в тестировании АЗН-В. Два года назад Aireon об этом официально объявила, хотя меморандум о взаимопонимании был подписан еще в июне 2015 года. Более двух лет французы занимались интеграцией космического ADS-B в свою платформу автоматизации УВД, намереваясь обеспечить эффективную и действенную передачу данных Aireon конечным пользователям TopSky-ATC (система УВД от Thales). Сотрудничество включало оценку технических характеристик, определение требований, связанных с безопасным и надежным использованием данных, а также определение влияния сервиса на существующие процессы обслуживания и эксплуатации маршрутов.

Сначала Thales выступала как независимый эксперт, а в 2018 году, вскоре после развертывания группировки спутников Iridium NEXT, получила прямой доступ к сервису Aireon. TopSky-ATC – наиболее широко развернутая система УВД в мире (вся Африка, Австралия, Индонезия, Мексика, Балканы, Франция и Ирландия), и сотрудничество открывает большие перспективы для системы (АЗН-В), разрабатывавшейся более 10 лет. [2]

[1] NATS takes equity stake in Aireon. [www.nats.aero](http://www.nats.aero)

[2] Aireon and Thales begin validation of space-based ADS-B data. [aireon.com](http://aireon.com)

В этом году за внедрение АЗН-В компания Aireon получила награду Frost & Sullivan. Спутниковая технология признана инновационной, повышающей общую безопасность, эффективность, пропускную способность маршрутов и снижающей эксплуатационные расходы. Толчком к этой инициативе послужила трагедия рейса 570 Malaysia Airlines. В отличие от традиционного мониторинга океанических маршрутов, который обновляется каждые 10-14 минут, данные Aireon передаются с самолета на спутник и, наконец, на пункты УВД в течение нескольких секунд. Компания строго придерживается протоколов кибербезопасности передаваемых со спутников данных, изложенных Nav Canada и FAA. Технология обеспечивает повышение предсказуемости, снижающей время от запуска до взлета и расход

топлива за счет отказа от необходимости частого изменения высоты.

Разумеется, компания Aireon была не единственной, кто работал в этом направлении. Орбитальное ADS-B внедряется такими компаниями, как Spire Global, использующими недорогие наноспутники. Да и сам Aireon изначально формировался как мощная международная структура, куда влились Iridium Communications Inc, Nav Canada, NATS, итальянская ENAV, датская Naviair и Ирландское авиационное управление.

Опыт внедрения ADS-B с точки зрения вовлечения в процесс коммерческих участников очень показателен. Авиационные власти и госорганы задают требования к программе, запускают механизмы финансирования и определяют степень ответ-

ственности операторов, разработчиков и поставщиков оборудования. Однако и в России эти механизмы могут действовать столь же успешно. Так, в реализации проекта развития санитарной авиации участвовало около 50 частных компаний вертолетной индустрии. Они смогли, при поддержке местных властей, в сжатые сроки и на высоком профессиональном уровне организовать службы экстренной аэромедицинской эвакуации на местах, ввести в строй десятки объектов инфраструктуры, подготовить летный и технический персонал.

И представить запуск любого масштабного отраслевого проекта без вовлечения частных отраслевых компаний с необходимыми компетенциями сегодня уже невозможно.

*Николай Коробов, Владимир Шошин*

Если сервис станет глобальным — океаны, полюса, пустыни и горные районы будут полностью покрыты наблюдением в режиме реального времени



# Событие года: регулярные пассажирские перевозки **HeliExpress**



В конце августа в Московской воздушной зоне стартовали регулярные вертолетные перевозки. Развитием этого проекта занимается управляющая компания «ХелиЭкспресс», имеющая обширный опыт чартерных перевозок на вертолетах VIP-класса.

Компания приурочила старт проекта к открытию Международного авиационно-космического салона МАКС-2019 и этом момент был выбран неслучайно: пассажиры, заказавшие билеты на вертолеты «Ансат» в дни проведения авиационного шоу с 27 августа по 1 сентября, смогли ознакомиться с возможностями новейшего российского вертолета в бизнес-комплектации и оценить удобство и простоту новой транспортной услуги.

Развитие городской воздушной мобильности, а фактически доступного регулярного вертолетного транспорта, воспринимается как новое направление бизнеса и является частью общемирового процесса по переходу промышленно-развитых стран к новому технологическому укладу. И на этот раз Москва оказалась среди небольшого числа крупных мировых центров, которые в этом же году запустили авиатакси, ориентированное на новую бизнес-модель.

Услугами вертолетного такси «HeliExpress», выполнявшего регулярные пассажирские вертолетные рейсы на Международный авиационно-космический салон из хелипарка «Подушкино», воспользовалось 200 пассажиров.

Регистрация и вылеты осуществлялись в современном вертолетном центре компании «Русские Вертолетные Системы» хелипарк «Подушкино». Время в полете

от хелипарка до МАКС-2019 составило 20 минут.

Специалистами компании были разработаны варианты тарифов, максимально учитывавших специфику каждого клиента, что позволило обеспечить практически 100-процентную загрузку каждого рейса. Реализация первого за почти 50 лет проекта регулярных вертолетных авиаперевозок в

Но на этом приятные новости для клиентов первого вертолетного такси не закончились. Специально ко Дню Знаний HeliExpress приурочил акцию, согласно которой покупка одного взрослого билета дает возможность приобрести детский билет всего за 1 рубль. Услуга оказалась очень популярной. Все акционные билеты были проданы за два дня.

Современные отечественные вертолеты «Ансат» стали отличной платформой для решений широкого круга задач. Обладая самым просторным в своем классе салоном, вертолет отлично интегрировался в систему воздушных перевозок.

Стоит упомянуть, что компания HeliExpress была создана в сентябре 2008 года для осуществления воздушных вертолетных перевозок пассажиров и багажа.

Запуск регулярного вертолетного сообщения в Московской воздушной зоне стал одним из ключевых отраслевых событий этого года. Его значимость открывается в новых опциональных возможностях, которые появляются у потребителей вертолетных транспортных услуг столичного региона, в открывающихся перспективах для бизнеса, затрагивающих не только интересы разработчиков и операторов вертолетной техники. Создании востребованной общедоступной услуги, привлечение широкого круга клиентов наращивает вокруг вертолетного бизнеса жизнеспособную деловую экосистему, которая со временем будет органично вписана в систему городского транспорта, становясь неотъемлемой частью самой городской среды.



Московской авиационной зоне позволила подтвердить высокую востребованность вертолетных услуг. На данный момент специалисты «HeliExpress» ведут разработку маршрутной сети в регионах ЦФО.

Отдельным сюрпризом для любителей авиации стал проведенный авиасалон МАКС и социальной сетью Вконтакте розыгрыш бесплатного билета на рейс хелипарк «Подушкино» – МАКС. Победителем розыгрыша стал Александр Петров, который 31 августа совершил свой первый полет на вертолете «Ансат». «Спасибо за подарок! Полет был на высшем уровне!» – отметил Александр.



АО «РВС» первым в отрасли подготовило команду пилотов и техников на вертолеты «Ансат»

# Премия за кризис

В нынешнем году, как никогда прежде, активно начал обсуждаться вопрос повышения тарифов в авиационном страховании. И этому были причины: с 1 сентября 2018 по 1 сентября 2019 года в России произошли четыре крупных авиационных происшествия, приведшие к списанию магистральных самолетов. Это повлекло за собой только по авиакаско (без учета компенсаций пострадавшим пассажирам) выплаты в размере 7,5 миллиардов рублей. Причем вертолетные страховые кейсы не собирались отставать от самолетных. Например, СПАО «Ингосстрах» произвело в сентябре выплату страхового возмещения в размере более 13 млн. рублей в связи с повреждением вертолета Robinson R44 II в Московской области.

## Вдвое, вчетверо. Кто больше

Страховщики горят желанием повысить страховые тарифы для вертолетов аж в четыре раза. При этом утверждая, что даже в ситуации без единого происшествия с гибелью пассажиров, которая сложилась в авиации в 2017 году, страховщики все равно терпели убытки, покрывая «повседневные» выплаты связанные с повреждениями воздушных судов, двигателей и так далее.

В компании «Альфастрахование» обратили внимание на общемировую тенденцию, которая с точностью повторилась на российском рынке.

На мировом рынке тренд постоянного снижения тарифов, продолжавшийся 15

лет, сменился в 2018 г. повышением, что не стало неожиданностью, поскольку, уже, начиная с 2013 г., каждый следующий год приносил страховщикам превышение убытков над собираемыми с авиакомпаний премиями.

На российском рынке вплоть до 2018 г. авиационные страховщики получали прибыль, при этом тарифы, якобы, неуклонно снижались. Годовой объем страховых премий по всем авиационным рискам на протяжении нескольких лет оставался на уровне 12-13 млрд руб., несмотря на заметный рост пассажиропотока и стоимости воздушных судов. В 2018 г. в России, как и за рубежом, достижение минимальной отметки в тарифах совпало с резким ростом убытков.

Кстати, Банк России предложил более скромное повышение для вертолетчиков – вдвое. При этом высказывается желание «отцепить» вертолетные страховки от общеавиационных, выделив их из общей массы страховых сборов.

Мотивация страховщиков на этот счет довольно простая – вертолеты опаснее не только самолетов, но и трамваев с автомобилями.

«В вертолетных перевозках на один миллион пассажиров травмируются или умирают 13 человек. Это наихудший показатель по всем видам транспорта, на который распространяются требования закона об обязательном страховании ответственности перевозчиков», – отметила вице-президент Национального союза страховщиков ответственности (НССО) Светлана Гусар на пресс-конференции, посвященной шестилетию закона об обязательном страховании гражданской ответственности перевозчиков (ОСГОП).

За этот же период с 2013 по 2019 год потерпевших на один миллион перевезенных пассажиров на водном транспорте составило 1,94, для железнодорожного – 0,26, а для трамваев – всего 0,06 потерпевших на 1 млн пассажиров. Шансы выжить при катастрофе – тоже не в пользу вертолетов. По статистике на одного погибшего при перевозке этим видом транспорта приходится один раненый, в то время как для трамвая это соотношение составляет 1 к 115, для троллейбуса – 1 к



46, для поезда – 1 к 44, для автобуса – 1 к 26, для водного транспорта – 1 к 13.

К тому же при страховании частных пилотов, так и вертолетных компаний страховые выплаты устойчиво превышают взносы. Отсюда вывод: вертолеты более аварийны, поэтому для них нужно установить отдельный тариф.

По мнению представителей страховых компаний, основная проблема индустрии воздушного транспорта страны в недостаточной системной работе в области безопасности полетов гражданской авиации, что ведет к ухудшению показателей аварийности. В свою очередь ключевые причины происшествий с вертолетами в том, что пилот отвлекается во время пилотирования и оказывается вовремя не готов перейти к полету по приборам или выполняет полет при плохой погоде и малой видимости, особенно в случае VIP-перевозок.

Среди других причин – столкновения с проводами ЛЭП, перегрузы, слишком долгий поиск потерпевших, бедствие судов. Поэтому вывод: необходимо повышение квалификации специалистов всех уровней, внедрение современных технологий управления безопасностью полетов.

#### Им и так много

Программа страховщиков довольно предсказуема: они должны обогащаться за счет разницы между сборами и выплатами; и, обычно, чем меньше страховые компании выплачивают клиентам, тем больше становится их прибыль.

ВИ опросил операторов и их мнение сводится к тому, что даже 50-процентное повышение страховых премий будет находиться на пределе финансовых возможностей для большинства участников рынка. Многие также отмечают, что никакой связи между динамикой аварийности и ростом взносов нет. На что страховщики возражают: покрытия даже за небольшие повреждения заметно выросли. И в самом деле, вертолетчики – не автомобилисты: страховые выплаты планомерно возрастают несколько лет подряд и возрастают

справедливо. И страховщики решили взяться с другой стороны.

Мнение экспертов лизинговых компаний однозначно: регулярные платежи страховщикам в этом сегменте и так высоки, а стремление поднять тариф вызвано желанием увеличить и без того высокие доходы.

Более обстоятельно проблему осветили в компании «Русские вертолетные системы» (РВС), оценив предложение страховщиков как дискриминационные. Ведь сравнивать напрямую количество происшествий с российскими и зарубежными машинами и выживаемость пассажиров и экипажей нельзя – важно учитывать возраст авиатехники и соблюдение требований ее эксплуатации. И корреляции между эксплуатацией вертолетной техники и повышением опасности в сравнении с эксплуатантами самолетов не существует. Однако в этих условиях страховые компании будут вынуждены покинуть этот рынок.

#### Когда кратность не имеет значения

Страховая отрасль – не первая, по кому бьет кризис, но страховщики могут более точно оценить его глубину. Кризис в вертолетной авиации уже перепыхал рынок Европы и США, многих оставив за бортом, кто уже не мог подписывать многомиллионные полисы. А главное – несмотря на рост в некоторых секторах, отрасль сильно просела по прибыльности и налету, что привело к снижению общей суммы сборов, а недостачу решено было взять с оставшихся бортов.

Налицо типичный конфликт интересов авиаторов и страховщиков. Причем, в качестве «жертвы», ну, или если так угодно – крайнего, выбрана вертолетная отрасль, как наиболее слабая в плане наполнения коммерческого пассажиропотока.

Хотя с другой стороны именно этот факт дает основания полагать, что цель выбрана не случайно. Достаточно взглянуть на рынок вертолетных пассажироперевозок с точки зрения получателей услуг. В подавляющем большинстве это не обычные пассажиры, а представители крупных

## Кризис в вертолетной авиации перепыхал рынок Европы и США, оставив за бортом тех, кто уже не мог подписывать многомиллионные полисы

энергетических компаний, пациенты, требующие срочной медицинской помощи и так далее, оплату перелетов которых осуществляют большие компании, либо регионы. То есть, в такой ситуации не только двойное, но более серьезное повышение страховых тарифов не вызовет особых народных возмущений по поводу роста стоимости услуг вертолетного транспорта.

Так что для авиационной отрасли нынешняя ситуация с ростом внимания страховщиков к вертолетчикам ни что иное, как хороший повод перестать демонстрировать свои проблемы, а предметно включиться в работу по модернизации страхового рынка. Для этого и существуют корпоративные юристы. К операторам вполне могли бы присоединиться и лизинговые компании и иные смежные бизнес-структуры, также заинтересованные в развитии сегмента, так что суммарная юридическая сила такого объединения вполне могла бы устремиться к бесконечности. Ведь должен быть найден разумный компромисс.

И этот вопрос нельзя оставлять на потом, поскольку увеличение кратности страховых взносов почувствуют на себе все игроки авиационной отрасли. Ведь прогрессивную коммерческую арифметику еще никто не отменял.

Обзор подготовил Николай Коробов

Даже после громкого демарша с Huawei, компания DJI продолжает свое американское наступление



# Феномен DJI

**Китайский разработчик и производитель легких беспилотников для массового использования довольно быстро захватил рынки Европы и США при имеющейся высокой конкуренции. Китайцы во многом стали новаторами, представив беспилотник как модный и общедоступный гаджет. Они из года в год презентуют новинки по образу и подобию Apple и других технологических компаний. И эти популярные игрушки для взрослых уже стали бестселлерами.**

Однако этим феномен DJI не исчерпывается. На первый взгляд кажется невероятным массированный выход на сложные конкурентные рынки компании из Поднебесной. Ведь отчасти китайцам в сфере беспилотников удалось то, что и японским автомобилестроителям в 1970-х годах, когда они перевернули с ног на голову концепцию личного авто и его ключевых агрегатов. Но сделав беспилотник доступным, удобным и относительно бюджетным, DJI нацелились на сектор, связанный с общественной безопасностью, в первую очередь в штатах, и скорость, с какой они продвигаются в этом направлении по-настоящему поражает. Даже после серии залпов на полях торговой войны США и КНР и громкого демарша с Huawei, компания DJI продолжает свое американское наступление.

### **DJI рекрутирует чиновников и малый бизнес**

На конференции AirWorks, состоявшейся в конце сентября в Лос-Анджелесе, DJI представила новые технологии и инструменты, помогающие внедрять беспилотники в повседневную деятельность предприятий и правительственных учреждений.

Клиенты и партнеры DJI, в том числе Corteva Agriscience, DroneDeploy, FLIR Systems, Департамент пожарной охраны Лос-Анджелеса, Marathon Petroleum, Microsoft и другие продемонстрировали, как они используют дроны DJI для повышения производительности в промышленности, сельском хозяйстве, энергетике и спасении жизней людей.

Во вступительном слове руководителя DJI объявили о крупных обновлениях, включая:

1. P4 Multispectral – своего рода беспилотный агроном, первый в мире БПЛА с интегрированной многоспектральной системой обработки изображений, позволяющей эффективно управлять сельскохозяйственными угодьями и земельными ресурсами. В октябре дрон появится у официальных дилеров DJI Enterprise по всему миру.
2. Agras T16 – дрон, позволяющий точно распылять удобрения и пестициды.
3. Disaster Relief Program – программа помощи пострадавшим от стихийных бедствий. Новая инициатива, направленная на быстрое оснащение команд экстренной помощи.

P4 Multispectral получает данные от шести отдельных датчиков, измеряющих здоровье сельскохозяйственных культур и присутствие сорняков и паразитов. Летящий агроном на базе Phantom 4 RTK может летать без подзарядки до 27 минут



Matrice 200 с 30-кратным оптическим зумом Zenmuse Z30 и тепловизором XT



Mavic 2 Enterprise разработан для решения охранных задач на современных предприятиях. Дрон имеет максимальное время полета до 31 минуты и максимальную скорость 72 км/ч. Оснащается двойным прожектором на 2400 люменов и динамиком, который может воспроизводить предварительно записанные голосовые сообщения

и управляться на расстоянии до 7 км, обнаруживая препятствия в 5 направлениях. Дрон оснащен системой формирования изображения на стабилизированной карданной подвеске, состоящей из одной RGB-камеры и мультиспектральной камеры с пятью узкополосными сенсорами, перекрывающими весь видимый и невидимый инфракрасный диапазон. Получаемые данные дают специалистам уникальную информацию о стрессе растительности, составе почвы, солености и загрязненности воды. Дополнительный встроенный спектральный датчик солнечного света обеспечивает последовательность сбора данных во время полетов, выполняемых в разное время суток.

Для обработки полей DJI продвигает Agras T16, который обеспечивает самый большой диаметр распыления из всех сельскохозяйственных дронов DJI. Аппарат получил двигатель с искусственным интеллектом и технологию планирования полетов в 3D. Защита IP67 обеспечивает безопасность компонентов платформы из карбонового волокна. Увеличены и основные характеристики T16. Емкость бака достигла 16 л, а диаметр распыления – 6,5 м. Теперь T16 способен обработать за час 10 га.

Кстати говоря, DJI не чужд открытой архитектуре, что повышает интерес заказчиков к его продукции. Конкуренты же грешат тем, что поставляют неопциональную продукцию, без возможности доработки. DJI предоставляет инструменты для тех, кто разрабатывает новые технологии дронов с применением подвеса X-Port. Он оснащен креплением, позволяющим пользователям интегрировать собственные датчики, мультиспектральные камеры и LiDAR. X-Port обладает встроенным



DJI Matrice 200

## Уже более 900 организаций общественной безопасности в США внедряют БПЛА DJI для проведения спасательных мероприятий

коммуникационным API, интеграцией Sky-Port и интерфейсом отладки карданного подвеса, что дает возможность разработчикам быстрее на 40% выводить на рынок свои сенсорные инновации.

### DJI внедряет технологию реагирования на стихийные бедствия

Сегодня уже более 900 организаций общественной безопасности в Соединенных Штатах, включая пожарников Лос-Анджелеса, внедряют беспилотники компании DJI для проведения спасательных мероприятий. Утверждается, что беспилотники DJI спасли уже около 300 человек во всем мире, и новая программа должна обеспечить спасение еще большего числа жизней за счет снижения рисков для аварийных служб.

DJI представляет свое видение технологического обеспечения в целях ликвидации последствий стихийных бедствий, для поддержки действий по реагированию и восстановлению во время и после лесных пожаров, ураганов, наводнений, торнадо и землетрясений.

Первыми участниками программы станут правительственные учреждения, а также стратегические партнеры, такие как Пожарная служба Лос-Анджелеса, район противопожарной защиты Menlo Park, Офис шерифа округа Аламеда, группа



Mavic 2 Enterprise с модульными насадками выглядит как идеальная рабочая лошадка для коммерческого применения

беспилотного реагирования общественной безопасности Северного Техаса и ряд других представителей сектора общественной безопасности.

Аппаратное и программное обеспечение, распространяемое в рамках этой программы, будет включать в себя самые последние достижения DJI, в том числе беспилотные летательные аппараты серий Matrice 200 и Mavic 2 Enterprise, аксессуары и батареи, мощные визуальные и тепловизионные камеры, программное обеспечение FlightHub для управления парком беспилотных летательных аппара-

мерческие БПЛА тяжелее 250 граммов устанавливать приемники ADS-B с технологией AirSense. Это будет крупнейшее на сегодняшний день развертывание технологии ADS-B, устанавливающее новый стандарт в доступные каждому беспилотные летательные аппараты. AirSense сможет обнаруживать самолеты и вертолеты на расстоянии многих миль и отображать их местоположение на экране пульта дистанционного управления пилота. Ранее технология была доступна только на некоторых дронах DJI профессионального уровня.

США, а в будущем имеют шансы получить глобальный статус.

Так, в рамках программы Elevating Safety планируется разработка стандартов для сообщения об инцидентах с БПЛА. Поскольку в результате всесторонней оценки безопасности полетов БПЛА был сделан вывод о том, что большинство собираемых правительственными органами данных об инцидентах вводит в заблуждение или бесполезно и показывает, что многие сообщения СМИ являются ложными или недоказанными.

Все производители дронов должны будут установить геозоны и дистанционную идентификацию. Госорганы получат доступ к удаленной идентификации, проверке знаний новых пилотов, будут четко обозначены зоны ограничений и усилено применение законов против небезопасной эксплуатации беспилотников. На местах власти должны иметь возможность реагировать на угрозы, создаваемые полетами дронов. По-китайски однозначные и четкие принципы контроля пришлись по душе американским отраслевым.

Амбициозный график DJI согласуется с требованием FAA в отношении оснащения передатчиками ADS-B практически всех самолетов и вертолетов, начиная с 1 января 2020 года.

Эту инициативу компании сообщество эксплуатантов БПЛА встретила с большим воодушевлением. Политика безопасности DJI превосходит даже те требования, которыми довольствуется большинство производителей беспилотников. Хотя такое встречное движение лидера отрасли только поспособствует той же программе NextGen (комплекс инициатив FAA по модернизации национальной системы воздушного пространства). Как и в случае широкого использования GPS для точной навигации, ADS-B обеспечит точное наблюдение за существующим парком БПЛА, что повысит безопасность и эффективность всех операторов в воздушном пространстве.



DJI P4 Multispectral для мониторинга сельхозкультур

тов и AeroScore для управления воздушным пространством. Кроме того, DJI предоставит техническую поддержку и услуги по ремонту на местах.

Аэрофотоснимки с дронов компании помогают планировать удаление обломков, реконструкцию зданий, оценивать стоимость восстановления и документально подтверждать доказательства ущерба страховщикам.

Мало того, компания обещала на все выпущенные после 1 января 2020 года ком-

DJI во многом была первой и сегодня старается сохранить первенство. Компания предложила геозону, автоматическое ограничение высоты, технологию возврата «домой» и другие функции безопасности. Теперь она планирует разработать автоматическое предупреждение для пилотов дронов, летающих на большие расстояния, создать внутреннюю группу по стандартам безопасности, чтобы соответствовать нормативным требованиям и ожиданиям клиентов. Инициативы компании из китайского Шэньчжэня становятся межотраслевыми и общенациональными в

# Цифровое зеркало, с вензелями и без

Виртуальный образ физического объекта, а проще – «цифровой двойник», как технология, сегодня находит применение в самых разных отраслях науки и техники, а также в буквальном смысле слова, в повседневной жизни.

## Динамическая модель на принципах разумности

По мнению специалистов, не стоит рассматривать цифровые двойники, дублирующие реальное пространство, как панацею при разработке наукоемкой продукции, а уж тем более, создавать на них моду. По словам директора ЦИАМ Михаила Гордина, применять любые инструменты, в том числе и виртуальные образы физических объектов, необходимо с учетом принципов разумности и экономической целесообразности.

Сама по себе базовая концепция не нова и не сложна для понимания: цифровой двойник – это цифровая копия физического объекта или процесса. Цифровые модели для производства новых изделий на предприятиях используются достаточно давно. Но раньше в большинстве случаев после получения готового продукта виртуальную модель отправляли в архив. В концепции «цифрового двойника» виртуальная модель не отбрасывается после создания изделия, а используется в связке со своим физическим двойником на протяжении всего жизненного цикла: на этапах тестирования, доработки, эксплуатации и утилизации. Таким образом, цифровой двойник – это динамическая модель реального объекта, позволяющая прогнозировать его состояние, что используется для улучшения работы и обслуживания, как следствие, экономя до 20 процентов на капитальных затратах. Собственно, триумфальное возвращение этой идеи в оборот стало неизбежным следствием развития концепции «цифрового производства» и Промышленного Интернета Вещей (IIoT).

## Цифра интересна всем

Технология востребована в двигателестроении, транспортной отрасли, машиностроении, газовой промышленности. К примеру, в 2017 году КАМАЗ заключил партнерское соглашение с Siemens (мировым лидером внедрения digital twin) с целью перехода к цифровизации и внедрения в производственные процессы решений Индустрии 4.0. В результате сотрудничества уже разработаны 3D-модели нескольких десятков станков. КАМАЗ использует их для моделирования сборки и других технологических процессов. На этапе проектирования это позволяет быстро находить и исправлять ошибки в геометрии деталей, а в ходе эксплуатации виртуальная графическая среда помогает оперативно выявлять риски потенциальных неисправностей и аварий, а также сокращать затраты на обслуживание.

Большое значение имеет внедрение цифровых двойников в двигателестроении. Вся современная продукция конструкторских бюро предприятий Объединенной двигателестроительной корпорации к настоящему времени уже полностью оцифрована. Цифровые двойники используются, в частности, при проектировании, производстве, эксплуатации двигателей SaM146, ПД-14, двигателя большой тяги ПД-35, морских газотурбинных двигателей, двигателей для самолета Су-57, других изделий.

## Одно объединение за другим

В этой связи показательным может быть соглашение о сотрудничестве в области создания цифровых двойников газотурбинных двигателей между ОДК и ЦИАМ.

«Подписание этого соглашения – правильный шаг, – считает гендиректор ЦИАМ Михаил Гордин. – ЦИАМ традиционно отвечает за научно-техническое сопровождение разработки авиационных двигателей, а ОДК – за их конструирование и создание. Наше сотрудничество в области использования цифровых, компьютерных технологий, открывающих новые возможности, должно привести к совершенствованию методов создания двигателей и достижению результатов, ожидаемых заказчиками от ОДК в отношении сроков и финансовых средств».

Само собой, использование в разработках и сопровождении натуральных изделий их цифровых копий крайне проблематично без высокопроизводительных систем обработки данных. Как следствие, на рынок выводятся все более мощные системы хранения баз данных. Одна из них, новая версия программного обеспечения системы хранения данных «Незабудка», представленная концерном «Автоматика», Госкорпорации Ростех. Если раньше максимальная производительность СХД «Незабудка» составляла 980 тысяч iops, поддержка стандарта NVMe в новой версии позволит достичь около 4 миллионов iops. Благодаря этому открывается возможность в три-пять раз повысить скорость обслуживания пользовательских приложений.

## Первый пошел

Несомненно, все это требует целевого финансирования. И здесь довольно показательным можно считать участие в продвижении цифровых технологий со стороны Фонда развития промышленно-

сти, наблюдательный совет которого еще в начале 2019 года одобрил первый заем по программе «Цифровизация промышленности». Средства в объеме 500 миллионов рублей получило уфимское ПАО «ОДК-УМПО» для создания единого информационного пространства для поддержки и планирования производства узлов новейшего гражданского авиационного двигателя ПД-14.

Проект будет реализован к концу 2021 года, результат планируется тиражировать на другие виды продукции предприятий ОДК. Между тем, единая информационная платформа, единые стандарты обмена цифровыми данными в разработке продуктов уже сегодня позволяют двигателестроительным предприятиям эффективно взаимодействовать по таким проектам как ПД-14, ВК-2500, SaM146 и другим.

### С цифровизацией в России все на уровне

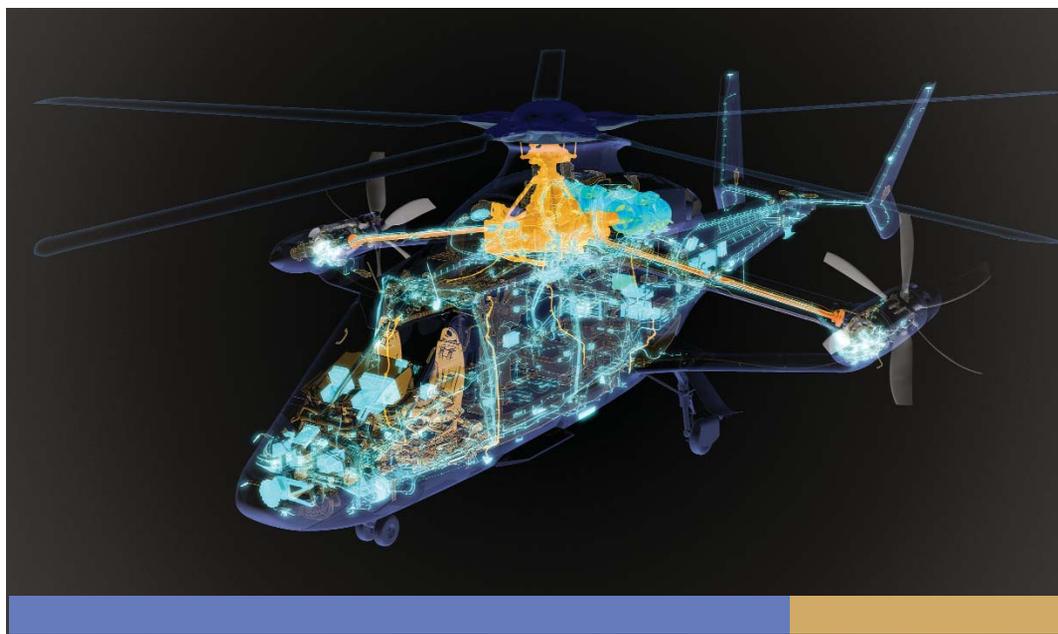
Что касается затрат на развитие новых технологий в целом по стране, то только на мероприятия по развитию цифрового проектирования, математическое моделирование и управление жизненным циклом изделия или продукции согласно дорожной карте, разработанной Санкт-Петербургским политехническим университетом им. Петра Великого (СПбПУ), предполагается потратить 39,2 миллиарда рублей из которых 18 миллиардов выделит федеральный бюджет. В целом предполагается перечень затрат на общую сумму 77,9 миллиардов рублей, из которых федеральный бюджет должен будет потратить 33,1, внебюджетные источники – 44,8 миллиардов рублей.

В этой связи интересна оценка места России в общемировом рейтинге цифровых технологий. К примеру, по данным Санкт-Петербургского политеха уровень готовности технологии цифрового проектирования, математического моделирования и управления жизненным циклом изделия или продукции в России оценива-

ется на отметке «6 – 9» при максимально возможном значении «9». В мире – «7 – 9». В свою очередь рынок традиционного PLM (Product Lifestyle Managment, управление жизненным циклом изделия) оценивается в США в \$7,7 млрд, в Японии – в \$3,82 млрд, в Германии – \$3,75 млрд. До 2022 года рынок будет расти на 6 процентов ежегодно.

валидации и верификации двойников, то есть проверке программного обеспечения на корректность реализации поставленной задачи путем сравнения с требуемыми свойствами.

Контроль корректности работы цифровой модели – еще одна крайне актуальная задача цифровизации производства. Учиты-



### Главное – без фанатизма

И, тем не менее, всегда ли оправдано применение цифровых технологий, всегда ли оправдано их применение?

«Цифровой двойник – не такое уж универсально решение для тех, кто конструирует новые двигатели. Известный факт: чем критичнее для бизнеса программа, тем дороже обходятся дефекты в ней. Речь идет о том, что малейшая погрешность, допущенная при создании цифровой модели, может стать причиной серьезной аварии, – говорит руководитель направления «Инженерные расчеты» ООО «Сименс Индастри Софтвар» Михаил Ерофеев. – Создание априори безошибочных программ практически невозможно, поэтому стоит задуматься о

вая, что при наличии цифрового двойника реальные испытания фактически не применяются, ошибка в программе может привести к серьезным негативным последствиям.

Понимание такого положения дел приводит к необходимости формулирования концепции развития цифровых технологий, которую планируется разработать и представить в Минпромторг. Что касается авиационной отрасли, то общекорпоративный стандарт, а по сути «дорожную карту» по созданию и совершенствованию цифровых двойников газотурбинных двигателей предполагается разработать к концу 2019 года.

*Обзор подготовил Герман Спирин*

До сих пор отсутствует методика расчета дальности полета eVTOL из-за его сложного энергопрофиля

# Перестанут ли eVTOL быть игрушками?



Завеса секретности пала, и мы стали свидетелями демонстрации новой разработки американской компании Kitty Hawk, над которой работы велись в течение двух последних лет. В начале октября публике был показан электрический самолет с вертикальным взлетом и посадкой (eVTOL) под названием Heaviside (назван в честь английского инженера Оливера Хевисайда) или сокращенно HVSD. Разработчик позиционирует модель как альтернативу для городского личного транспорта и такси, не требующую пилотской лицензии.

Присутствовавшие при этом журналисты высоко оценили футуристические параметры модели, особенно ее почти абсолютную бесшумность, отчего и будущее мегаполисов, где им предстоит летать, видится совсем по-новому. Heaviside производит шума в сто раз меньше, чем обычный вертолет. На высоте 180 метров от земли было зафиксировано всего 38 дБ! Это чуть громче человеческого шепота. HVSD знаменует определенный успех в решении акустических проблем городской мобильности, что сыграет ключевую роль в общественном признании.

Но, как всегда с электрическими игрушками, сомнения вызывают дальность и продолжительность полета. В среде специалистов авиационной отрасли наблюдается определенный скептицизм в отношении того, смогут ли eVTOL конкурировать с вертолетами. Понятно, пользователь хочет знать точно, сколько миль он пролетит на остатке заряда, хотя по дальности многие электросамолеты уже могут поспорить с дорожными автомобилями с бензиновыми двигателями.

Kitty Hawk была основана в марте 2010 года миллиардером Ларри Пейджем, со-

учредителем Google и генеральным директором Alphabet Inc. и сразу занялась разработкой eVTOL.

Инженерно-конструкторскую группу Flyer возглавляют д-р Тодд Райхерт и Кэмерон Робертсон, два канадца, руководившие ранее AeroVelo. Это инженерная команда, связанная с Университетом Торонто и выигравшая премию Sikorsky за вертолет Atlas, приводимый в движение мускульной силой.

В 2017 году компания заявила, что разрабатывает eVTOL, который «вы сможете купить» к концу года, но этого не случилось. Правда, сегодня уже имеется серийная версия Flyer, впервые представленного в 2017 году. ЛА имеет 10 двигателей с электрическим приводом. Прототип имел сиденье и руль мотоциклетного типа, пару поплавков и восемь винтов с электрическим приводом, покрытых защитной сеткой. Продолжительность полета составляла всего около трех минут.

Модернизированный Flyer получил аэродинамическое и водонепроницаемое однокомпонентное бобслейное шасси. Аппарат управляется с помощью двух боковых рукояток, которые меняют производительность 10 электроприводных композитных подъемных вентилятора с фиксированным шагом, установленных на



верхних частях поплавков и двух выдвижных стрел.

Некоторые сравнивают Flyer с пилотируемым беспилотником. Фактически, он разработан в соответствии с Part 103 FAR. А это означает, что может летать только днем и в свободном пространстве, но не требует лицензии. Правила также ограничивают максимальный вес пустого ЛА в 254 фунта и «откалиброванную скорость полета 55 узлов на полной мощности в горизонтальном полете».

Параллельно с изменениями в дизайне Kitty Hawk, похоже, обновила бизнес-стратегию выхода Flyer на рынок. Теперь маркетинговый акцент сместился на поиск

**Аккумуляторы сильно теряют плотность и энергию с разными алгоритмами, поэтому мы долго не узнаем о конфигурации большинства городских ЛА будущего**

партнеров, заинтересованных в управлении собственным парком «флаеров», «чтобы дать людям доступ к полетам», и компания предлагает предварительные продажи только по специальным приглашениям. Но ее настойчивость и вера в успех достойны уважения.

А 12 марта 2018 года Kitty Hawk объявили о начале производства в Калифорнии и Новой Зеландии модели Cora – двухместной производной электросамолета Z-P2 стартапа Zee Aero, который присоединился к «Кошачьему когтю».

Одиннадцатиметровое крыло этого ЛА оснащено 12 независимыми электрическими вентиляторами, позволяющими



Парк Cora Kitty Hawk



Беспилотный EHang AAV

взлетать и приземляться по-вертолетному. Находясь в воздухе, аппарат переходит в горизонтальный полет, используя тягу одного трехлопастного воздушного винта. На всякий случай Coга также получила баллистический парашют.

Coга имеет начальную дальность около 100 км, максимальную скорость около 180 км/час и рассчитана на высоты от 150 до 900 м над уровнем земли.

А вот теперь Kitty Hawk представил новую более легкую и более оптимизированную модель.

Heaviside оснащен 8 роторами, два из которых размещены в носовой части, а еще шесть поворотных – на передней кромке крыла размахом чуть больше 6 м. HVSD рассчитан на одного человека, обладает дальностью 160 км и может летать со скоростью до 320 км/ч.

Разработчики утверждают, что цифра дальности условна, поскольку реальная дальность будет зависеть от условий ис-



Прототип Flyer

пользования, рельефа местности, высот и вертикальных скоростей набора. И ссылаются на сложности точного подсчета, поскольку известно, что заряд на электрических ЛА расходуется несоразмерно уве-

личению производительности.

Вертикальный взлет съедает существенную часть кулонов, и даже разные погодные условия на одном маршруте сказываются слишком заметно.

Проблема заключается в том, что пока нет методики расчета дальности полета из-за нехватки реальных данных о массовом использовании eVTOL. Возможно, первый опыт появится в декабре, когда китайский оператор беспилотных пассажирских EHang AAV запустит свой сервис в Гуанчжоу.

Технологии eVTOL развиваются с фантастическим напором, но с точки зрения ЛТХ эти аппараты остаются игрушками. Особенно остро это затрагивает именно дальность полетов, которая варьирует слишком свободно, что в коммерческом плане является жирным минусом. Аккумуляторы все еще сильно теряют плотность и энергию с разными алгоритмами, поэтому мы еще несколько лет не узнаем об окончательной конфигурации большинства городских летательных аппаратов бу-



Пока не так много мест на Земле, где в самое ближайшее время воздушный транспорт на базе eVTOL станет обыденным

дущего. Airplane да и другие разработчики заявляют, что пока не готовы говорить о своих аккумуляторах по веским причинам. Темпы развития технологий батарей свидетельствуют, что оригинальная конфигурация в ближайшее время так и останется спорным вопросом. И, наконец, пока не существует схемы движения, позволяющей измерять диапазон дальности eVTOL.

Пока что в характеристиках супер крутого Flyer и амбициозного Cora той же Kitty Hawk никогда не упоминаются данные о дальности всерьез. Volocopter «выдает» дальность 35 км, но это все звучит неправдоподобно. [1]

Да и в целом разработчики находятся на распутье, в поисках оптимальных конструкций. Кто из них сможет нащупать спрос для конкретных решений, тот и реализует свои проекты серийно или малосерийно. Ну и плюс к тому – на следующем этапе компании столкнутся с разрешениями/сертификациями в различных сферах применения ЛА, с требуемыми уровнями безопасности. Все эти требования также сыграют роль при корректировке курса.

Пока не так много мест на Земле, где в самое ближайшее время воздушный транспорт на базе eVTOL станет таким же обыденным, как электросамокат.

Одним из них, возможно, станет, Новая Зеландия, где компания Zephyr Airworks, оператор Kitty Hawk, работает с местными органами власти, предприятиями и местными общинами, чтобы мечта о ежедневных полетах стала реальностью.

Zephyr Airworks уже получила экспериментальный сертификат летной годности

от Управления гражданской авиации Новой Зеландии (CAA) для проведения своих летных испытаний с ЛА Cora, в управлении которой используется «программное обеспечение для самостоятельного полета в сочетании с человеческим надзором, чтобы сделать полет возможным для людей без обучения».

В настоящее время в мире разрабатывается более 80 проектов eVTOL, которые привлекли уже более \$1 млрд. инвестиций.



Flyer Kitty Hawk

[1] *Is Kitty Hawk Introducing Range Anxiety For eVTOL Aircraft With Its Heavyside?* Clean Technica. Nicolas Zart



## Ассоциация Вертолетной Индустрии на China Helicopter Exposition

В октябре Ассоциация Вертолетной Индустрии (АВИ) впервые представляла на единой экспозиции в КНР российские компании вертолетной индустрии. В качестве дебютной площадки была выбрана стремительно набирающая популярность Международная выставка China Helicopter Exposition (CHE), которая в этом году проходила в пятый раз. Организатором и устройтелем проходящего каждые два года отраслевого мероприятия выступает авиастроительный холдинг Aviation Industry Corporation of China (AVIC) при поддержке Правительства КНР.

В течение четырех дней выставку посетили порядка 60 тыс. человек, были представлены 400 компаний из 22 стран мира и подписаны соглашения о намерениях купли-продажи 141 вертолета более чем на 10 млрд юаней.

China Helicopter Exposition является крупнейшей в Азии выставкой вертолетной техники. В отличие от большинства мировых вертолетных экспозиций в Тяньцзине, помимо статической презентации техники, предусмотрена эффектная показательная летная программа, в которой участвует более двух десятков вертолетов китайского производства. И этот год не стал исключе-

нием. Посетители выставки стали свидетелями воздушного акробатического шоу в исполнении вертолетной группы «Гроза» авиации сухопутных войск НОАК.

Разумеется, эта площадка привлекает ведущих мировых производителей вертолетов, включая Airbus Helicopters, Bell Helicopter, Sikorsky, Leonardo, «Вертолеты России», которые каждые два года привозят в Китай свои новинки, проводят яркие презентации и активно участвуют в деловой программе выставки. Но королем этого бала, несомненно, выступает Китайская корпорация авиационной промышленности (AVIC). В этом году зрители

смогли посмотреть на вертолеты AC311, AC312, AC313, вертолет нового поколения AC352 и новинки БПЛА.

Сегодня Китай открыт к реализации международных проектов, а российские вертолеты вызывают там неизменный интерес. Китай является одним из основных покупателей российской вертолетной техники. Принимая во внимание развитие совместных российско-китайских проектов в области аэрокосмических технологий, участие в выставке открывает перед российскими компаниями широкие возможности для выхода на рынок Китая, стран Дальнего Востока и Юго-Восточной Азии. Поэтому АВИ приняла решение о создании уникальной экспозиции с благоприятными условиями, которые позволят представителям российских компаний наилучшим образом представить свою продукцию, возможности и потенциал, отметили в АВИ.

На стенде Ассоциации Вертолетной Индустрии были представлены новейшие продукты и услуги входящих в нее



отечественных компаний. В частности, значительный акцент был сделан на три отечественные предприятия – компанию «Русские Вертолетные Системы», «Абакан Эйр» и «СТАНД». Отдельными стендами были представлены входящие в АВИ компании «БЕТА ИР» и холдинг «Вертолеты России».

Холдинг «Вертолеты России» в рамках участия в China Helicopter Exposition провел переговоры с китайскими партнерами по новым перспективным проектам на поставку вертолетов Ми-171А2 и «Ансат». С компанией Sino-Russian Helicopter Group было подписано соглашение о поставке двух первых спасательных вертолетов «Ансат» в КНР.

В связи с тем, что в Китае эксплуатируется большое количество вертолетов типов Ми-8/17, Ми-26Т и Ка-32, интерес китайских компаний вызвало представленное компанией «БЕТА ИР» тестирующее оборудование НАСКД-200, предназначенное для технического обслуживания и ремонта вертолетов. Состоялись переговоры с рядом китайских компаний – потенциальных заказчиков подобного оборудования – высоко оценивших универсальность и технологичность продукции компании «БЕТА ИР».

«Русские Вертолетные Системы» – это первый в России и крупнейший граждан-

ский эксплуатант коммерческих вертолетов типа «Ансат». В парке компании сегодня 14 вертолетов этого типа, 12 из которых оснащены современным медицинским модулем, а также 2 вертолета «Ансат» в VIP конфигурации. Также компания располагает 5 вертолетами Ми-8АМТ/МТВ, которые оснащены современным медицинским оборудованием.

Компания «Абакан Эйр» выполняет федеральные и международные заказы на грузовые чартерные перевозки и предоставляет другие услуги, включая сложные авиационные работы и уникальные логистические решения. В частности, «Абакан Эйр» является официальным поставщиком авиационных услуг для ООН и Всемирной Продовольственной Программы.

«СТАНД» является крупнейшим российским поставщиком современных смазочных материалов для эксплуатации вертолетов российского и зарубежного производства. Предприятие осуществляет поставки авиационных масел, смазок и гидравлических жидкостей зарубежного и российского производства, а также является официальным дистрибьютором лидирующих на рынке производителей авиационных масел. В компании работают специалисты, участвовавшие в разработке перспективных смазочных

материалов для вертолетов российского производства.

Международная выставка China Helicopter Exposition становится все более известной среди представителей российского авиационного бизнеса и смежных отраслей и, помимо крупных госкомпаний и холдингов, дорогу в Тяньцзинь находят средние и малые компании, желающие найти партнеров в Китайской Народной Республике.

Немаловажной частью российско-китайского партнерства в области вертолетной авиации является взаимодействие в части отраслевых выставок. Ассоциация Вертолетной Индустрии, являющаяся инициатором проведения крупнейшей в Европе ежегодной Международной выставки вертолетной индустрии HeliRussia, представила следующую, тринадцатую выставку, которая пройдет 21 по 23 мая 2020 года в Москве. HeliRussia в 2019 году установила очередной рекорд – в ней приняли участие 234 компании, из них 49 зарубежных, из 20 стран. АВИ и организаторы выставки ведут планомерную работу по увеличению присутствия китайских компаний на выставке.

Ближайшим мероприятием АВИ является XII Вертолетный форум, который пройдет в Тюмени 7-8 ноября 2019 года.

*Николай Коробов, Игорь Короткин*

**ОСНОВНЫЕ РОССИЙСКИЕ И МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ С УЧАСТИЕМ КОМПАНИЙ ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ, 2019-2020 гг**

Дата проведения	Название	Место проведения	Web-сайт
17 – 21 ноября	Dubai Airshow 2019 – 16-я международная аэрокосмическая выставка	Дубай, ОАЭ	<a href="https://www.dubaiairshow.aero/">https://www.dubaiairshow.aero/</a>
27-28 ноября	Aerospace & Defense Meetings Torino 2019 – Международная конференция авиационно-космической и оборонной промышленности	Италия, Турин	<a href="http://torino.bciaerospace.com/">http://torino.bciaerospace.com/</a>
5-6 декабря	V- Международный Авиационный IT-форум России и СНГ 2019	Россия, Москва	<a href="http://www.aviacenter.events/aviation_it_forum_2019">http://www.aviacenter.events/aviation_it_forum_2019</a>
27-30 января	Hai Heli-Expo 2020 – Международная выставка вертолетной индустрии	Анахайм, США	<a href="http://heliexpo.rotor.org">heliexpo.rotor.org</a>
11-16 февраля	Singapore Airshow 2020 – Международная авиационная выставка	Сингапур, Сингапур	<a href="http://singaporeairshow.com">singaporeairshow.com</a>
1-4 апреля	AERO Friedrichshafen 2020 – ежегодная выставка AERO Friedrichshafen общей авиации	Фридрихсхафен, Германия	<a href="http://www.aero-expo.com/">http://www.aero-expo.com/</a>



## Читайте в следующем номере журнала «Вертолетная индустрия»

- Основные тенденции глобального вертолетного рынка
- Итоги Форума АВИ
- Технологические новинки в сфере VTOL

Прочитать номера нашего журнала в формате PDF можно на нашем сайте [www.helicopter.su](http://www.helicopter.su)

Редакционную подписку на журнал «вертолетная индустрия» вы можете оформить на срок от полугода (6 месяцев).

Цена одного экземпляра на территории России:

- для корпоративных клиентов - 350 рублей;
- для частных лиц - 150 рублей;
- для подписчиков, проживающих в странах СНГ - 20 евро;
- для жителей дальнего зарубежья - 35 евро.

В стоимость подписки входит доставка заказными бандеролями.

При оплате платежным поручением отправьте, пожалуйста, заявку на подписку по электронной почте в свободной форме, где укажите:

- адрес электронной почты для отсылки счетов к оплате;
- количество экземпляров;
- срок подписки по месяцам;
- почтовый адрес, на который Вам будут приходить журналы.

Электронная почта: [podpiska@helicopter.su](mailto:podpiska@helicopter.su)  
Телефон для справок: +7 (495) 926-60-66