



## Беспилотники: ждать нельзя интегрировать

Нормативно-правовые и  
нормативно-технические  
аспекты внедрения  
беспилотных воздушных  
судов в единое воздушное  
пространство России

Потемкин Андрей  
Александрович

# Данные об использовании ВП



Фактические данные об установлении временных, кратковременных и местных режимов в интересах полетов БВС в первом полугодии 2018 года



# Тюменский укрупненный центр



Более 50% ограничений на использование воздушного пространства в интересах полетов БВС было установлено в зоне ответственности Тюменского укрупненного центра Единой системы организации воздушного движения

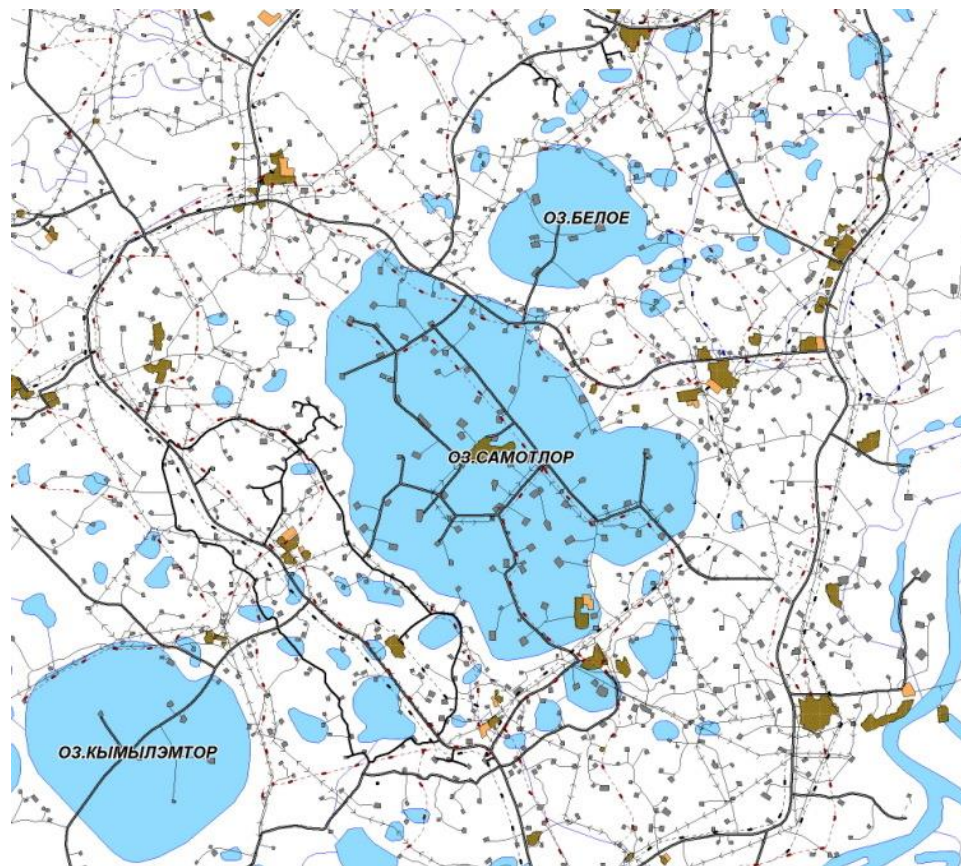
№ п/п	Компания	Кол-во ограничений	Сфера авиационных работ
1	ООО «ЦСТ» (ZALA Aero)	6583	Патрулирование нефтегазовых объектов
2	ООО «ФИНКО»	6358	Патрулирование нефтегазовых объектов
3	АО «Ютэйр-Вертолетные услуги»	474	Патрулирование нефтегазовых объектов
4	АО «НижневартовскАвиа»	263	Кадастровые работы, аэрофотосъемка
5	ООО «ЛИГРАН»	206	Патрулирование нефтегазовых объектов
6	АО «Газпром космические системы»	66	Патрулирование нефтегазовых объектов
7	АО «ТрейсЭир»	60	Кадастровые работы, изыскания
8	Государственные органы (суммарно)	193	Преимущественно МЧС и Росгвардия

# Тюменский укрупненный центр



Более 15% от всех ограничений – район Самотлорского нефтяного месторождения.

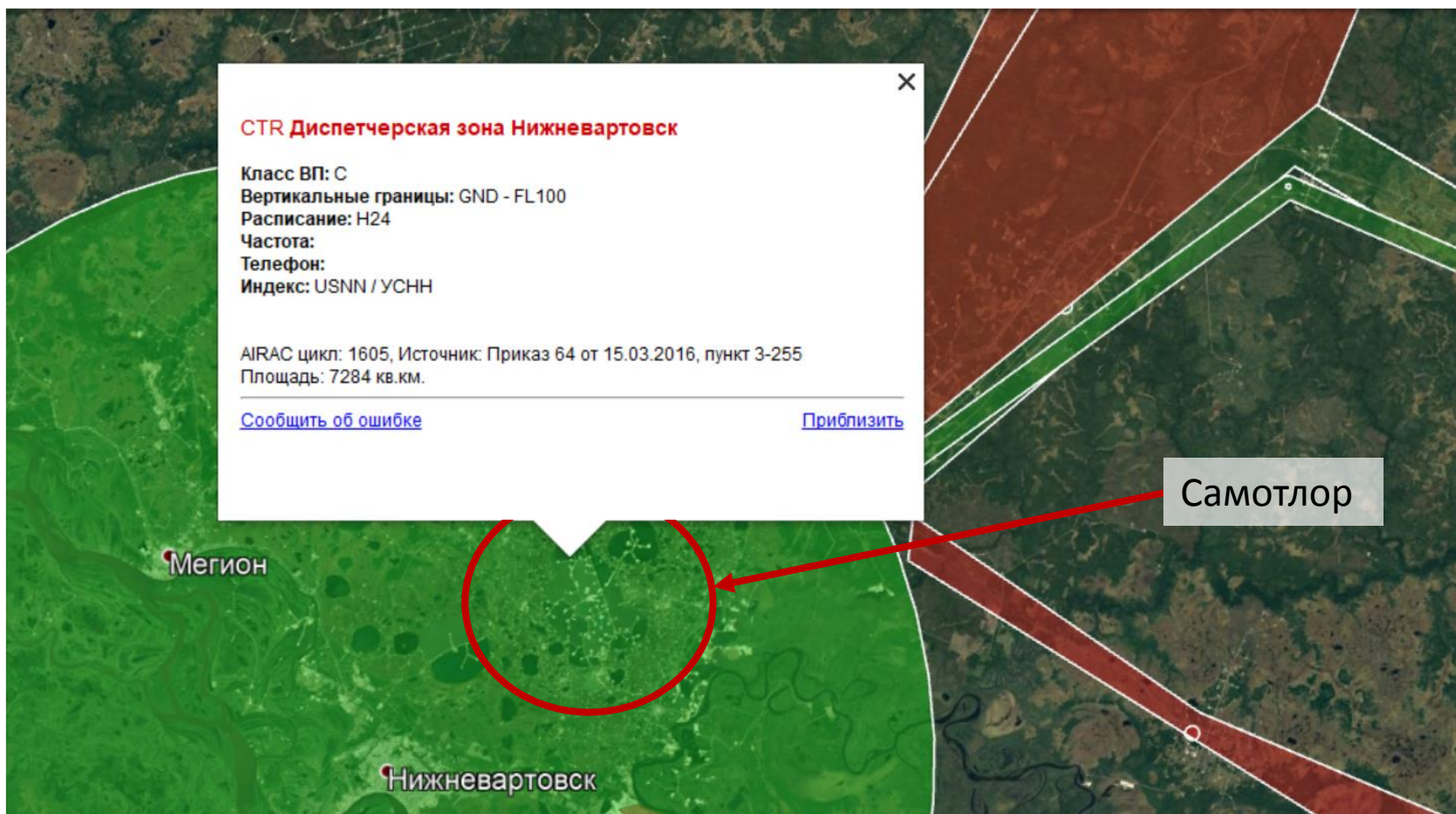
№ п/п	Район	Количество применений
1	Нижневартовск	4424
2	Сургут	3612
3	Тарко-Сале	1906
4	Ханты-Мансийск	675
5	Тюмень	553
6	Ноябрьск-Сургут	540
7	Надым	311
8	Тарко-Сале - Надым	282



# Тюменский укрупненный центр



Район Самоглорского нефтяного месторождения – класс С воздушного пространства



# Длительность ограничений



Более 30% от всех ограничений делятся 8 часов и более.

№ п/п	Длительность используемых ограничений	Число ограничений
1	< 1 часа	540
2	1 – 2 часа	1450
3	2 – 4 часа	1563
4	4 – 8 часов	2113
5	8 – 12 часов	4761
6	> 12 часов	3650



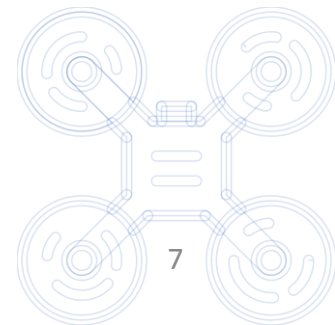
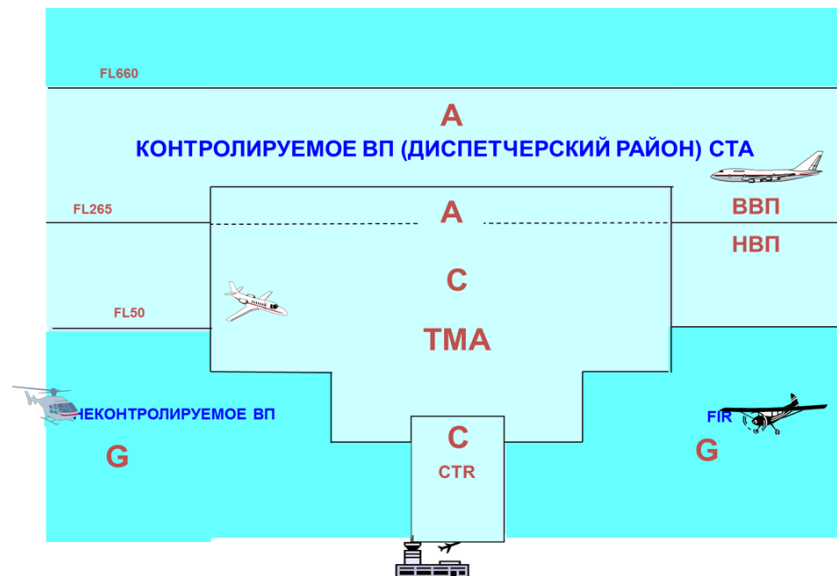
**Число легальных полетов БВС может достигать 150 000 в год  
≈10% от полетов в верхнем воздушном пространстве в 2018 году**

# Действующие правила в России



Действующие Правила использования воздушного пространства устанавливают разрешительный порядок использования воздушного пространства БВС и допускают путем установления временных и местных режимов:

- полеты БВС в воздушном пространстве классов А, С и G;
- полеты БВС по воздушным трассам, включая местные воздушные линии, предназначенным для международных и внутренних полетов;
- полеты БВС в районах аэродромов, включая международные;
- совместные полеты БВС и пилотируемых воздушных судов.



# Действующие правила в России



Обслуживание воздушного движения (управление полетами), включая эшелонирование, осуществляет пользователь воздушного пространства, в интересах которого установлен временный или местный режим.

Представление на установление временных и местных режимов может направлять организатор (при полетах нескольких пользователей).

Участие Росавиации не требуется.



# Действующие зарубежные правила



Доступ к использованию воздушного пространства:

1. Классы А и С – разрешительный порядок использования воздушного пространства
2. Класс G:
  - «свободные» полеты в развлекательных целях в пространстве VLL
  - вариативность для полетов в коммерческих целях



# Действующие зарубежные правила



Полеты в коммерческих целях:

Контролируемое  
воздушное  
пространство

- ⑩ Допуск от авиационных властей
- ⑩ Разрешение провайдера АНО
  - ИЛИ
- ⑩ Разрешение провайдера АНО

Неконтролируемое  
воздушное  
пространство

- ⑩ Допуск авиационных властей
  - ИЛИ
- ⑩ «Свободный» полет VLL

# «Свободные» полеты VLL



Ключевые эксплуатационные ограничения, установленные в зарубежных странах:

Наименование	Снижает возможности бизнеса
Вне запретных зон, зон ограничений, аэродромов и посадочных площадок	Незначительно
На удалении от людей, зданий и сооружений, автомобилей, яхт и др.	Значительно
Только VLOS	Значительно
Дневное время суток	Значительно
Ограничение БВС по массе (кинетической энергии)	Зависит от вида применения

**Как расширить возможности бизнеса?**

# Политика ИКАО и ее применение



Регулируемые категории БВС и риск-ориентированный подход:

## Регулируемая категория минимального риска

позволяет «открыть» полеты БВС:

- ✓ вблизи людей, зданий и сооружений;
- ✓ ночью, понизить метеоминимумы и др.

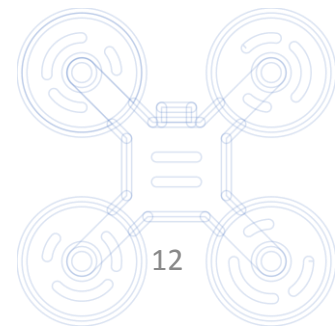
1. Оценка эксплуатационного риска эксплуатантом

## Регулируемая категория приемлемого риска

позволяет «открыть» полеты БВС:

- ✓ крупных БВС с большей нагрузкой;
- ✓ BVLOS;
- ✓ в густонаселенных районах;
- ✓ в районах аэродромов;
- ✓ и др.

2. Рассмотрение и выдача авиационными властями допуска



# Оценка эксплуатационного риска



Для регулируемой категории риска возможно применение методики SORA (JARUS):

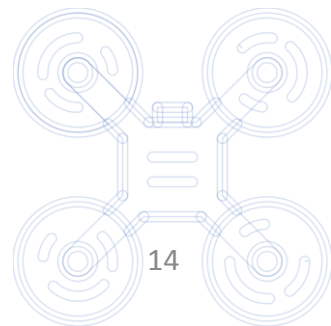
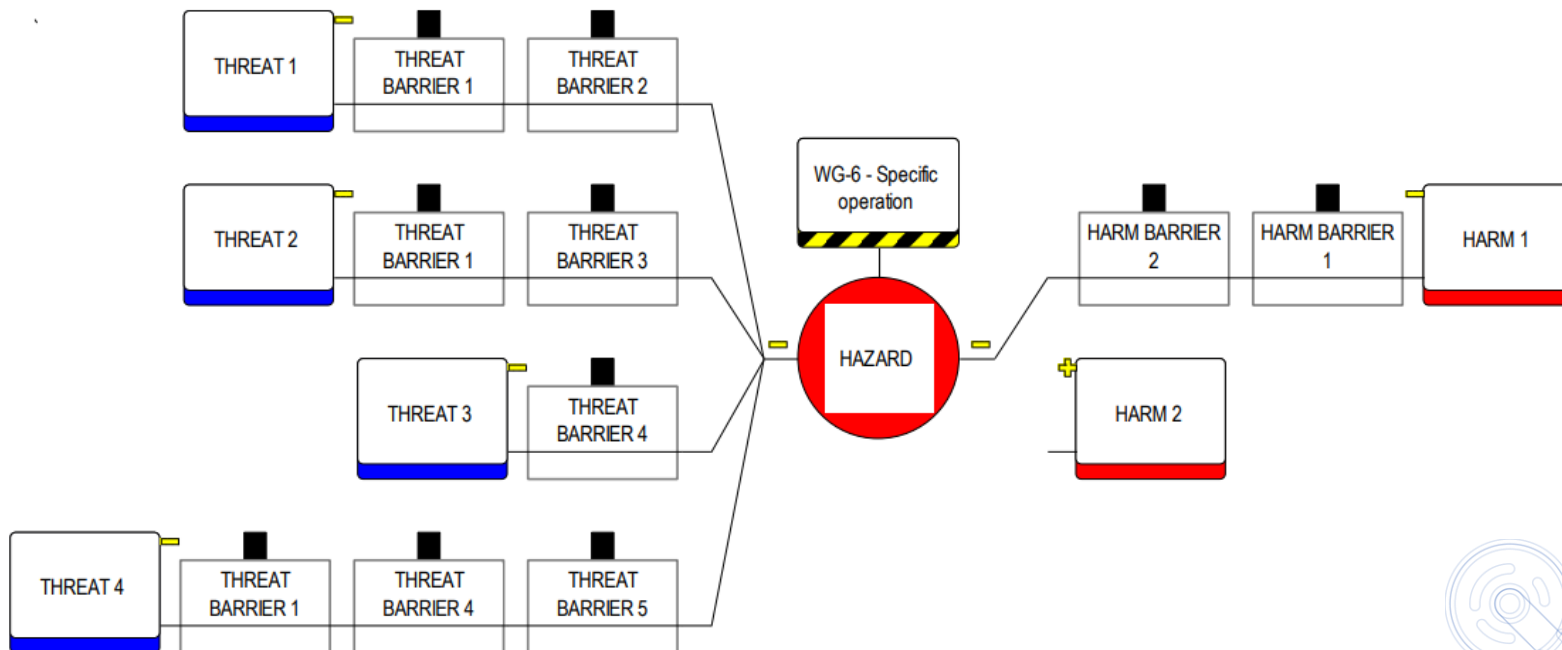


# Способы снижения риска (SORA)

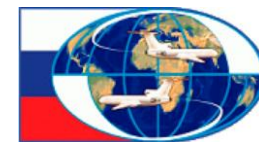


Способы снижения риска определяются по двум направлениям:

1. Предотвращение ущерба (людям и инфраструктуре), вызванного потерей управления БВС
2. Предотвращение угроз, приводящих к потере управления БВС



# Предотвращение ущерба (SORA)



По каждому из направлений возможного ущерба определяются способы его предотвращения (минимизации):

## 1. Предотвращение смертельных травм для лиц на земле:

- Наличие плана действия на случай экстренной ситуации
- Наличие парашюта, самоуничтожение и т.п.
- Наличие систем противодействия на земле и т.п.

## 2. Предотвращение смертельных травм для лиц в воздухе:

- Предусмотрительность оператора

## 3. Предотвращение ущерба для инфраструктуры:

- Оснащение БВС средствами предотвращения столкновений с препятствиями
- Защита объектов на земле от возможного ущерба
- Создание маршрутов и траекторий полета в обход объектов инфраструктуры



# Предотвращение угроз (SORA) (1)



По каждому из направлений угроз определяются способы их предотвращения (минимизации):

## 1. Технические неисправности оборудования БВС:

- Подтвердить компетенции эксплуатанта БВС
- Подтвердить ответственность производителя (стандартов производства)
- Подтвердить компетенции разработчика (стандартов проектирования)
- Подтвердить адекватность линии С2/С3 по отношению к типу операций
- Установить наличие встроенных систем безопасности БВС
- Провести инспекцию БВС на предмет соответствия типу операций
- Подтвердить наличие встроенных в БВС систем самовосстановления после аварийных ситуаций



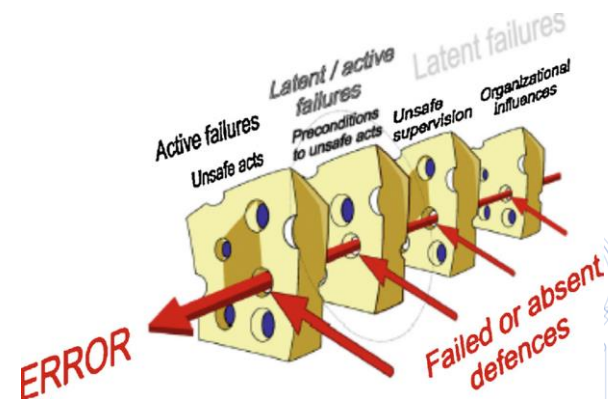
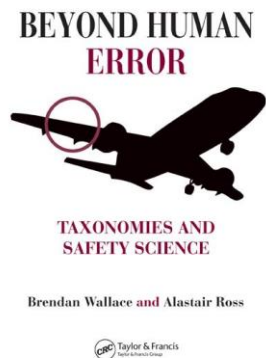
# Предотвращение угроз (SORA) (2)



По каждому из направлений угроз определяются способы их предотвращения (минимизации):

## 2. Предотвращение возможных ошибок человека:

- Установить наличие эксплуатационных процедур для планируемого типа операций, включая степень их валидации и возможность выполнения
- Подтвердить компетенции оператора по управлению БВС в экстренных ситуациях (пройденное обучение, практический опыт)
- Подтвердить наличие установленного режима труда и отдыха оператора, а также его соблюдение оператором
- Установить наличие встроенных в БВС защитных функций от неадекватных управляющих действий оператора



# Предотвращение угроз (SORA) (3)



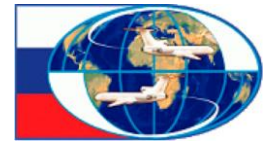
По каждому из направлений угроз определяются способы их предотвращения (минимизации):

## 3. Предотвращение возможного появления конфликтующего ВС:

- Установить отсутствие конфликтов на стратегическом уровне планирования
- Установить возможность влияния на ситуацию извне (например, органами управления воздушного движения, посредством UTM)
- Установить возможность влияния на ситуацию встроенными в БВС средствами (например, оборудованием DAA)



# Предотвращение угроз (SORA) (4)



По каждому из направлений угроз определяются способы их предотвращения (минимизации):

## 4. Предотвращение возможного влияния неблагоприятных условий:

- Установить наличие компетенций оператора по определению неблагоприятных условий и навыков по минимизации их влияния на выполнение полетов
- Установить наличие измеряемых показателей для внешних условий, определяющих возможность эксплуатации конкретного БВС применительно к конкретному виду операций
- Подтвердить возможность БВС выполнять операции в неблагоприятных условиях (наличие соответствующих сертификатов, проведенных испытаний)



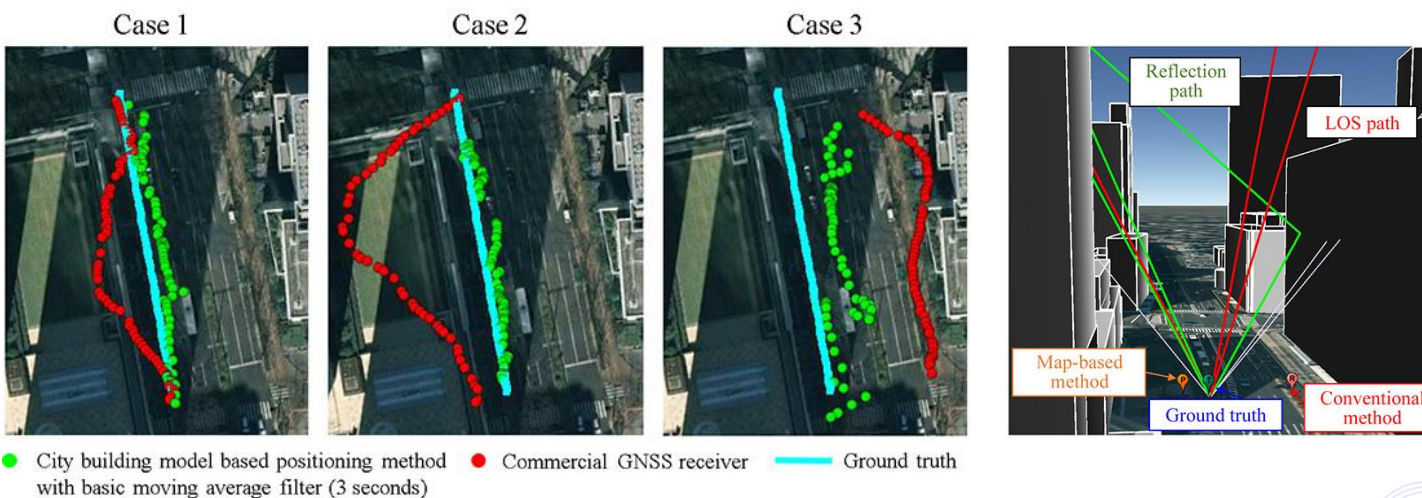
# Предотвращение угроз (SORA) (5)



По каждому из направлений угроз определяются способы их предотвращения (минимизации):

5. Предотвращение возможного ухудшения работы внешних систем, влияющих на полет БВС (например, ГНСС, ILS и др.):

- Установить наличие процедур, позволяющих минимизировать риск потери управления БВС при отсутствии сигнала ГНСС и/или др. внешних систем
- Установить наличие в конструкции БВС решений, предусмотренных на случай сбоев внешних систем (например, инерциальной системы навигации)
- Подтвердить адекватность текущего состояния внешней систем применительно к конкретной операции

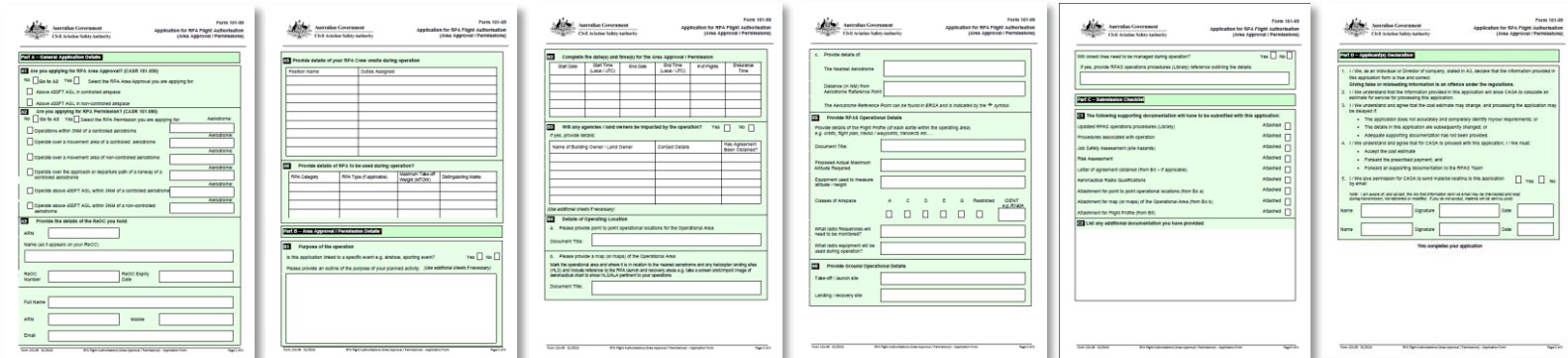


# Выдача допуска (примеры)



## Оформление допуска:

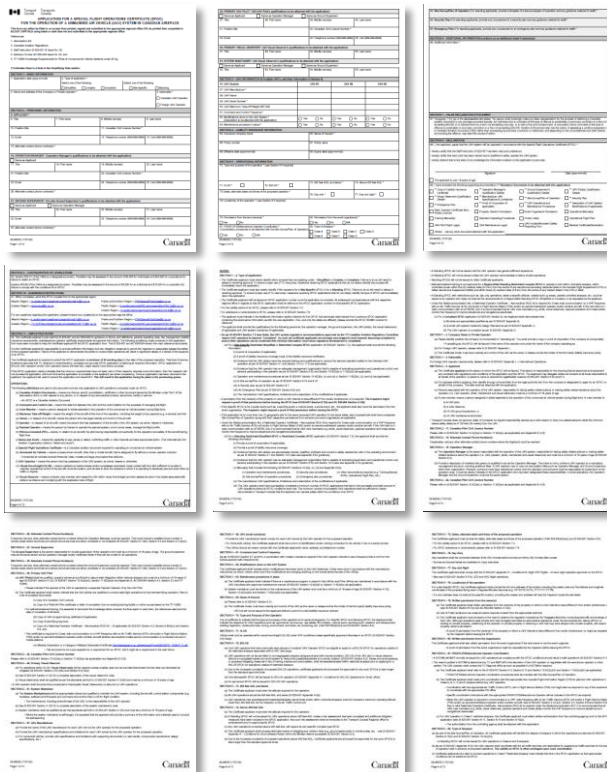
- к аэродромным операциям: от 21 дня
- к операциям выше 120 метров: 7 дней - 28 дней
- допуск к BVLOS операциям может занять более длительное время
- необходимо заполнить соответствующую форму и оплатить услугу



# Выдача допуска (примеры)



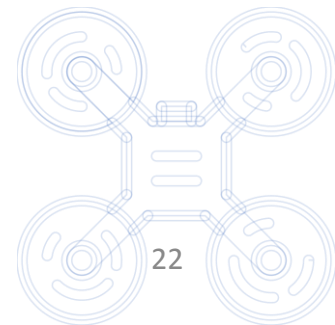
## Transport Canada



Требования к БВС при оформлении SFOC:

- наличие средств контроля полетов (передача высоты, скорости полета и т.д.)
- наличие средств контроля состояния БВС (статус батарей/топлива, статус линии управления и т.д.)
- наличие средств связи, транспондера в соответствии с классом воздушного пространства
- наличие навигационных средств
- наличие средств обнаружения и ухода от столкновений
- средства аварийного завершения полета
- и др.

SFOC – Special flight operations certificate

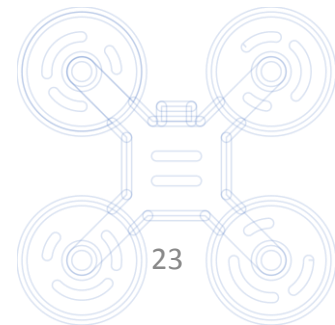


# Стандартизация и сертификация



Направления разработки международных стандартов:

1. Общие термины и определения
2. Категорирование БВС, маркировка
3. Конструкция и летная годность
4. Технологии идентификации
5. Протоколы обмена
6. Линия данных контроля и управления C2/C3
7. Геофенсинг
8. Использование радиочастотного спектра
9. Обнаружение и уход от столкновений
10. Станция пилота
11. Оценка безопасности БВС
12. Типы операций (стандартные, специфические)
13. Требования к внешнему пилоту

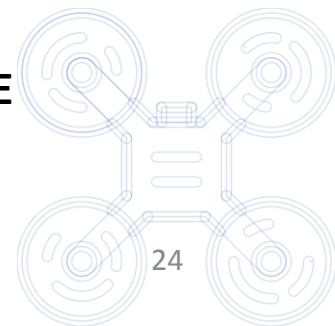


# Выводы



1. Интеграция БВС потребует наличия комплексной системы стандартов и правил
2. На период разработки таких стандартов и правил решающим фактором допуска БВС к полетам будет человеческий опыт
3. По мере накопления нового опыта, стандартизации и сертификации ряд процедур будут автоматизированы
4. В перспективе для удовлетворения спроса на использование воздушного пространства со стороны БВС предполагается полная автоматизация доступа к воздушному пространству -> факт доступа по предъявлению требования
5. ФГУП ГосНИИ ГА имеет большой опыт в:
  - подготовке предложений по нормативному правовому регулированию;
  - разработке сертификационных и квалификационных требований;
  - разработке программ и методик проведения испытаний;
  - проведении испытаний;
  - комплексном сопровождении всех работ.

**НАС ЖДЕТ БОЛШОЙ ПУТЬ. ЕГО НУЖНО ПРЕОДОЛЕВАТЬ ВМЕСТЕ**





Спасибо за внимание

