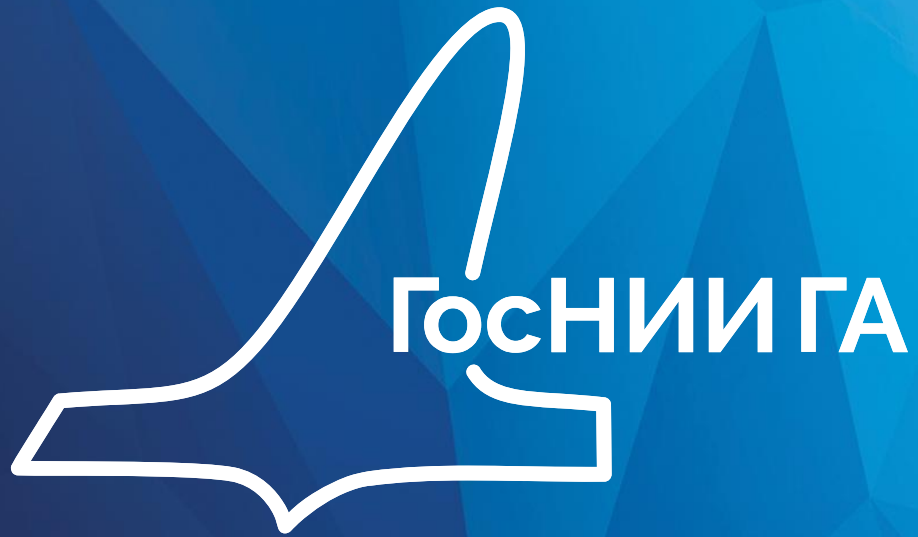


Общие принципы разработки структуры воздушного пространства



Глухов Ю.Е.
Ганеев О.Н.
27.02.2025

Содержание

1. С чего начинается разработка?
2. Постановка цели и задач.
3. Как всё успеть?
4. Основные принципы работы.
5. Примеры решений.
6. Возникающие проблемы.
7. Цикличность процесса разработки.

1. С чего начинается разработка?

- Проблема неэффективная структура ВП формирует запрос на изменения
- Желание улучшить/помочь/оптимизировать является двигателем изменений
- Видение КПЭ и способы достижения позволяют заглянуть в измененное будущее
- Потребность руководителей в изменениях определяет организацию работы команды
- Ресурсы распределение времени/стимулов/мотиваторов обеспечивают работу команды

1. Что на самом деле нужно?

- Полностью независимые бесконфликтные маршруты?
- Максимально простая и понятная НСВП?
- Самые короткие маршруты?
- Маршруты повышенной ёмкости?
- Минимальное время полета?
- Максимальная пунктуальность?
- Жёстко ограниченные маршруты по высотам и скоростям?
- Значительная гибкость применения?
- Приоритеты потоков?
- Паритетное распределение ССО/CDO?

2. Постановка цели и задач

Цель:

Specific

Measurable

Achievable

Relevant

Time-bound

Скорректировать НСВП в границах МУДР под возможности Органов ОВД Филиала эффективно обеспечивать прогнозируемое сезонное изменение ИВД за 9 месяцев.

Задачи (необходимые для достижения данной цели):

1. **Определить основные узкие места**, доступные для изменений: секторизацию, «горячие» точки маршрутов и схем в МУДР, в том числе при отклонениях от предусмотренных процедур.
2. **Определить возможности** всего персонала ОВД, аэродромов, ЦАИ, технических средств, в сжатые сроки **переподготовиться** к изменениям с учетом ограничений и сформированных навыков.
3. **Определить** ключевые показатели эффективности (**KPI**) для основных потребителей НСВП: органов ОВД, диспетчеров ОВД, авиакомпаний, ЭВС.
4. **Разработать предложения** по повышению эффективности ИВП НСВП и **ожидаемые результаты** с учетом динамики сезонного изменения ИВД.
5. **Спланировать** работу относительно даты публикации и минимальных возможных сроков на всех этапах реализации проекта (корректировать при необходимости), **распределить** ресурсы для ускорения наиболее критичных этапов.

3. Как всё успеть?

Должен быть план с трудозатратами



3. Прокрастинация и синергия

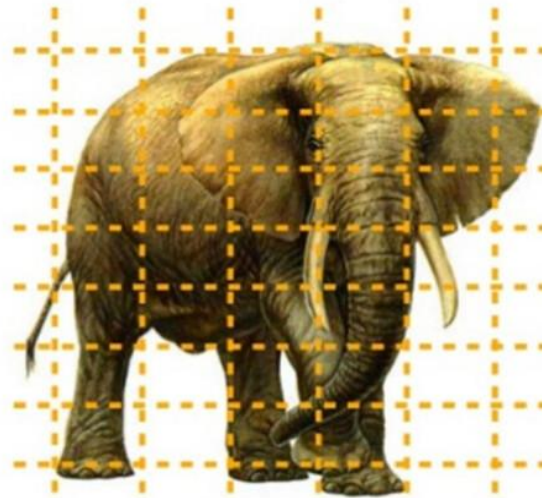


Периодически работать парами для снижения прокрастинации и синергии вариантов решения, особенно полезно сочетание разных специализаций (диспетчер + пилот + штурман...)

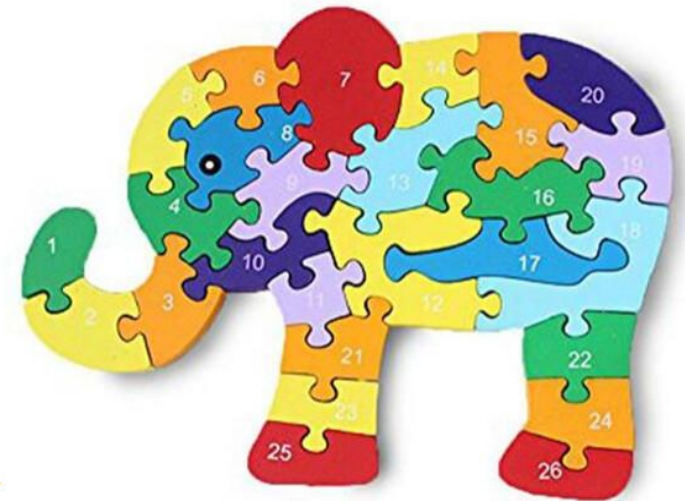
3. Матрица Эйзенхауэра и метод «Слона»



Едим слона* по кусочкам!



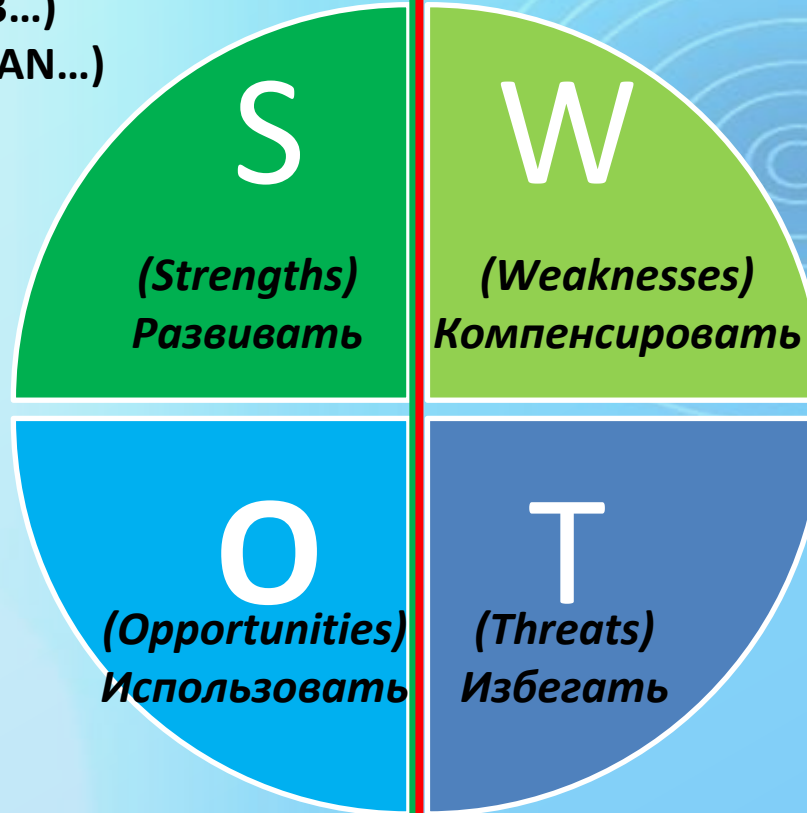
Метод
«Слона»



3. SWOT-АНАЛИЗ разработки структуры ВП

- Опыт RNAV UUEE и проектов реорганизации АНО
- Наличие предложений и идей по НСВП
- Знание ФАП и основ ИКАО (8168, 9613...)
- Опыт инновационного ОВД (PMS, AMAN...)
- Преподавательский и научный опыт
- Опыт работы в команде

- Спрос на качественную НСВП
- Поддержка руководства
- Консультации с пользователями
- Взаимодействие с аэродромами
- Сопровождение ТЦ, ПАК РСМ



- Огромное количество персонала ОВД
- Разный стиль работы персонала ОВД
- «Эпоха перемен в Филиале»
- Не полное понимание возможностей кодировки схем и маршрутов

- Неудовлетворенность пользователей
- Корректировки запретных зон
- Тех. доработки оборудования
- Доработки ФАП, приказов

Использовать сочетание
сильных внутренних сторон и внешних возможностей

Избегать сочетания
слабых внутренних сторон и внешних угроз

4. Клиентоориентированность и процессный подход



4. Формирование КПЭ по целям:



4. Производные от КПЭ верхнего уровня



РЕЗУЛЬТАТ

ВРЕМЯ

ПОДГОТОВКА

4. Способы достижения КПЭ

- Технология работы с информацией AMAN/DMAN;
- Перераспределение нагрузки диспетчеров УВД;
- Внедрение основанных на Point merge system RNAV STAR;
- Внедрение «веерных» RNAV SID;
- Гибкое ИВП, CDR, FREE ROUTES;
- Ресекторизация воздушного пространства;
- Развитие аэродромных процедур;
- Взаимодействие с экспертами пользователей ВП;
- Практическое обучение, ориентированное на достижение целей.

5. Примеры решений

Корректировки НСВП

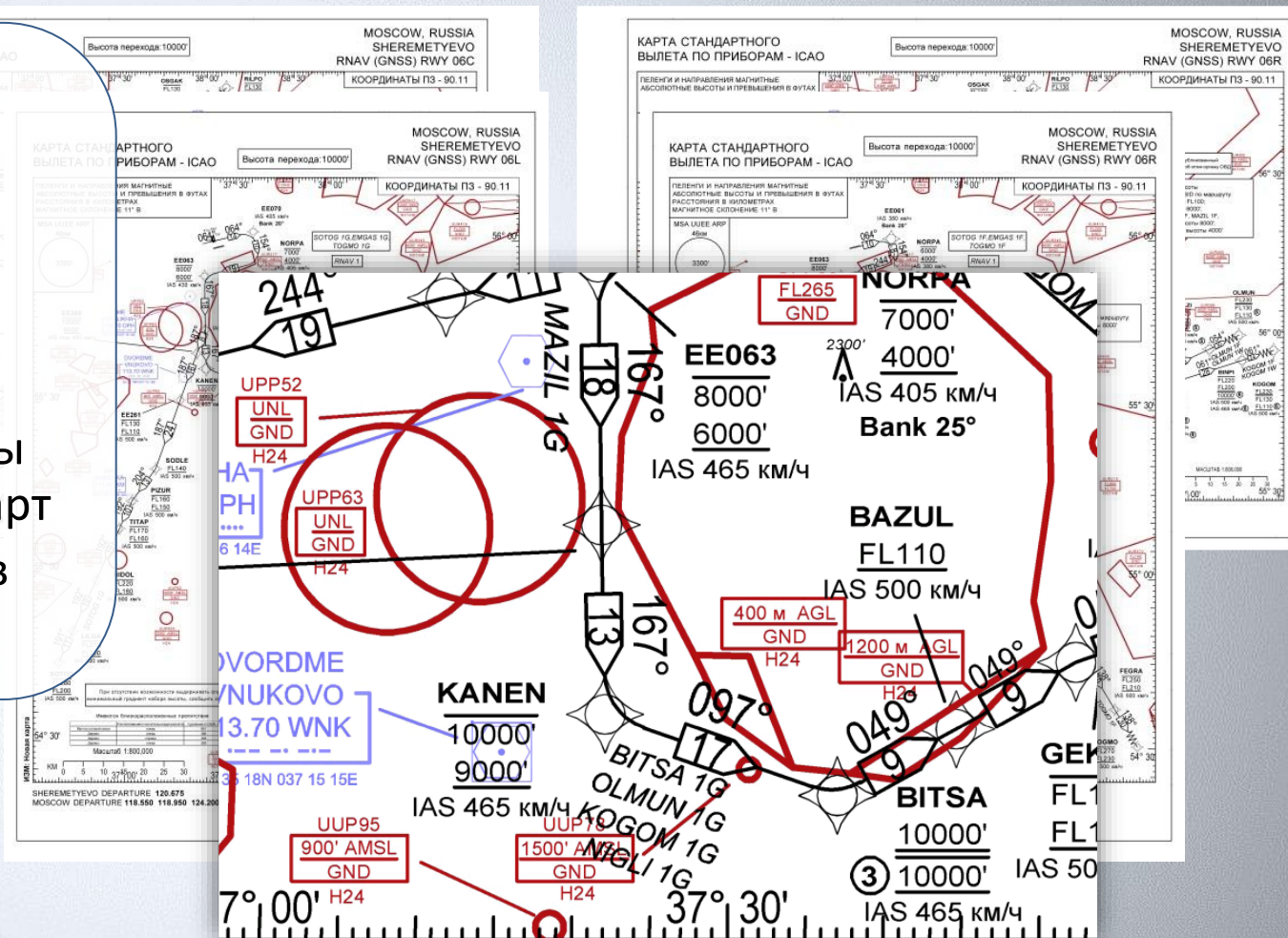
Начало: 01.01.2021

SID из Внуково, Шереметьево, Остафьево с обходом района Ясенево

SID на север для Внуково и Остафьево

Поручение
выполнено

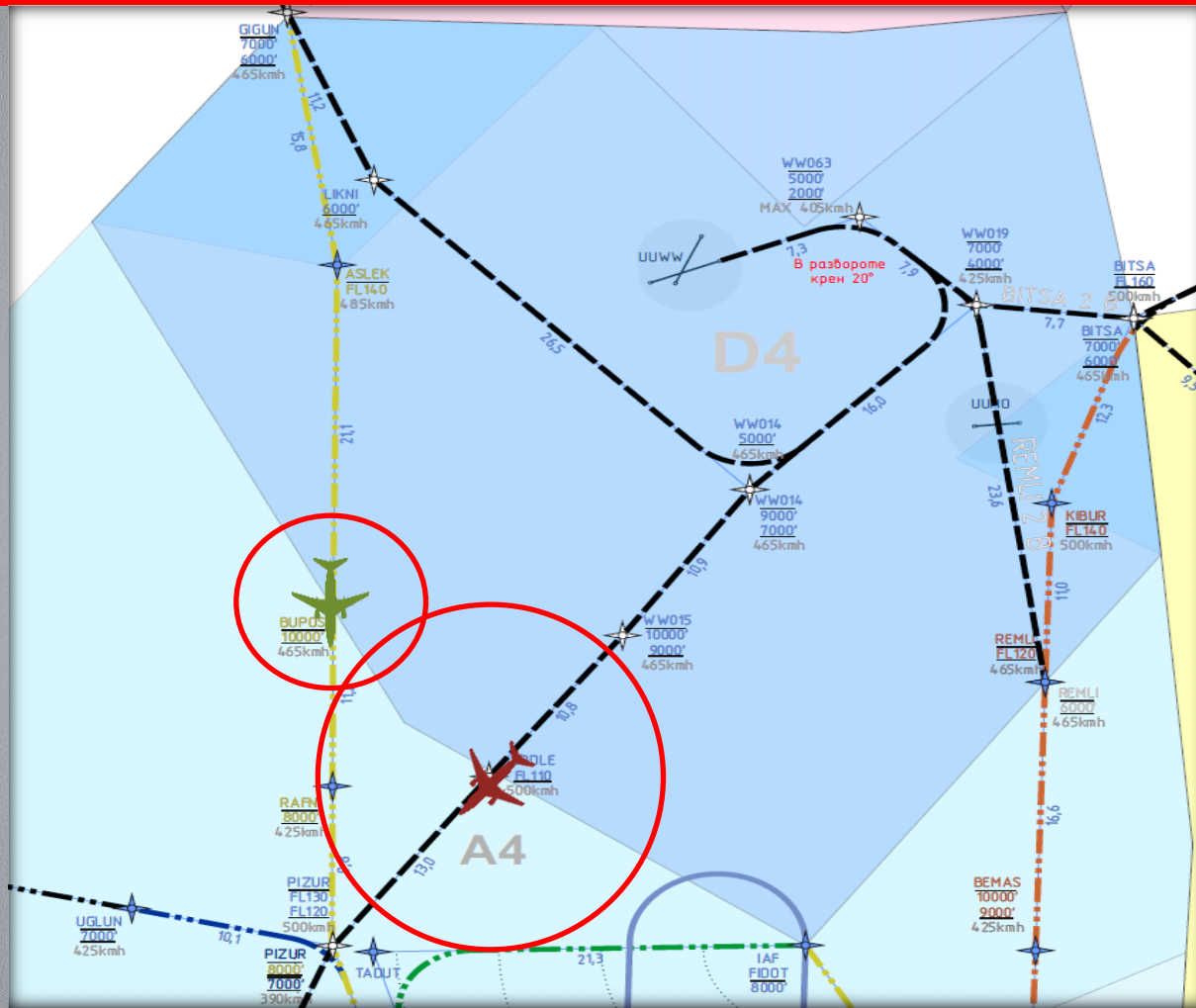
- Разработаны схемы вылета с обходом Ясенево
- Разработаны схемы вылета на север (точка RILPO)
- Подготовлены проекты аэронавигационных карт
- Переданы 01.02.2021 в ЦМТУ, аэродром, ЦАИ



Дата опубликования в АИП РФ – 11 марта 2021 года

Дата ввода в действие – 22 апрель 2021 года

Проблема эксплуатации НСВП в действующей секторизации МУДР



Проведен
анализ

- Оценка рисков СУБП
- Разработка защитных мер

Разработан
проект

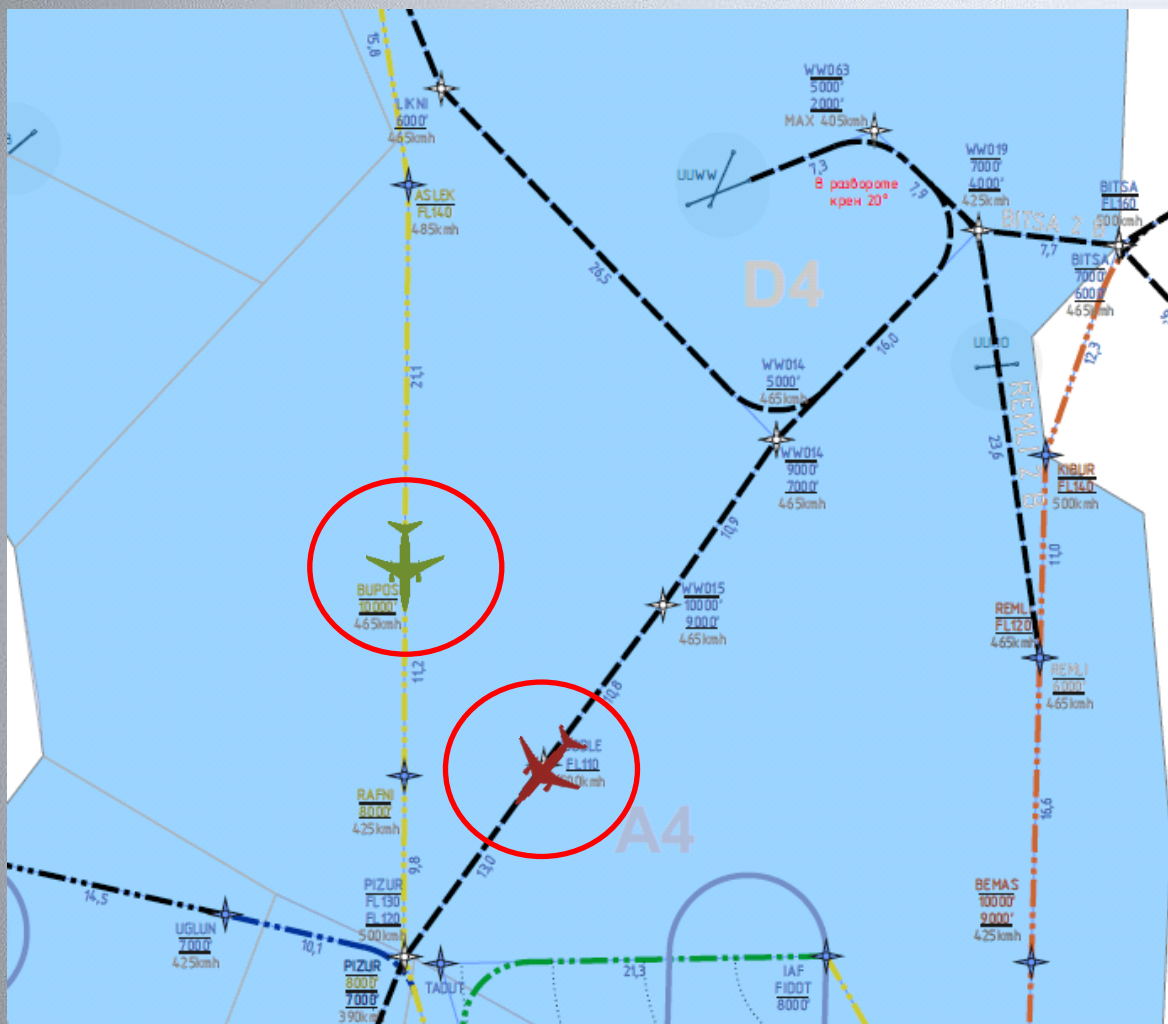
- Определены участники
- Подготовлен проект по реорганизации АНО в МУДР

Подготовлено к
опубликованию

- Согласован со всеми участниками процесса
- Направлен на опубликование

Выявлено предоставление диспетчерского обслуживания подхода и аэродромного диспетчерского обслуживания для ВС находящихся в одном объеме воздушного пространства.

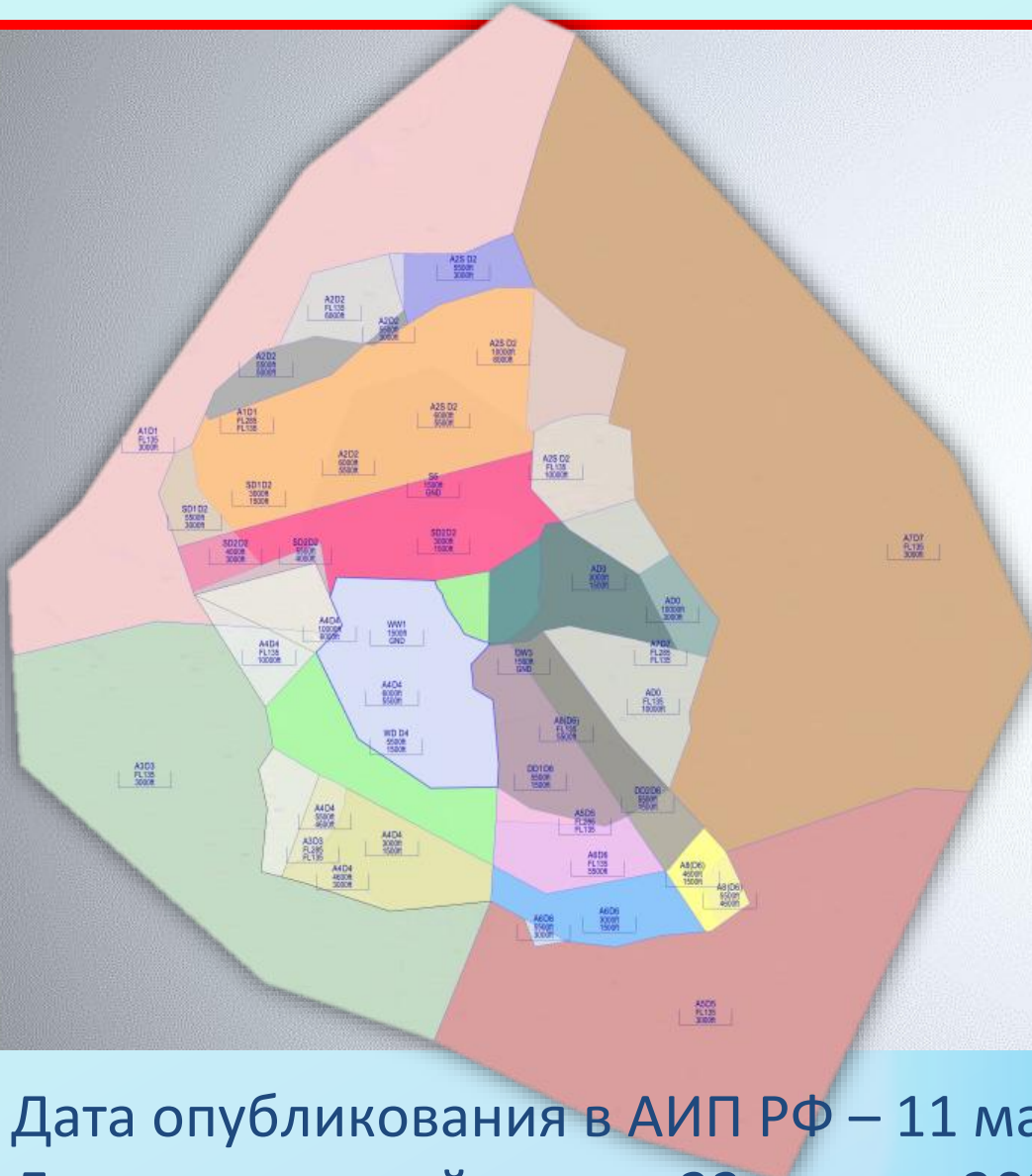
Реализация реорганизации АНО в МУДР



Дата опубликования в АИП РФ – 11 марта 2021 года

Дата ввода в действие – 22 апреля 2021 года

Ресекторизация МУДР



- Специалистами подготовлены решения о новой секторизации МАДЦ в целях исключения предоставления аэродромного и диспетчерского обслуживания подхода для ВС, находящихся в одном объеме ВП.
- Информация о новой секторизации в МУДР направлена операторам аэродромов Москва (Внуково), Москва (Домодедово), Москва (Шереметьево), Остафьево, Раменское.
- Подготовка персонала ОВД начата с 11.02.2021

Дата ввода в действие – 22 апреля 2021 года

Анализ замечаний и предложений авиакомпаний по маршрутам ОВД

10.02.2021 были поставлены следующие задачи:

Рекомендовать членам РГ направить предложения в ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» в отношении концептуальных предложений по дальнейшей модернизации НСВП (внедрение планируемых изменений с 15.07.2021), размещенный на сайте ФГУП «Госкорпорация по ОрВД».

Повторно рекомендовать авиакомпаниям направить в ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» информацию по градиентам набора и снижения для учета PDG при корректировке маршрутов вылета и прибытия.

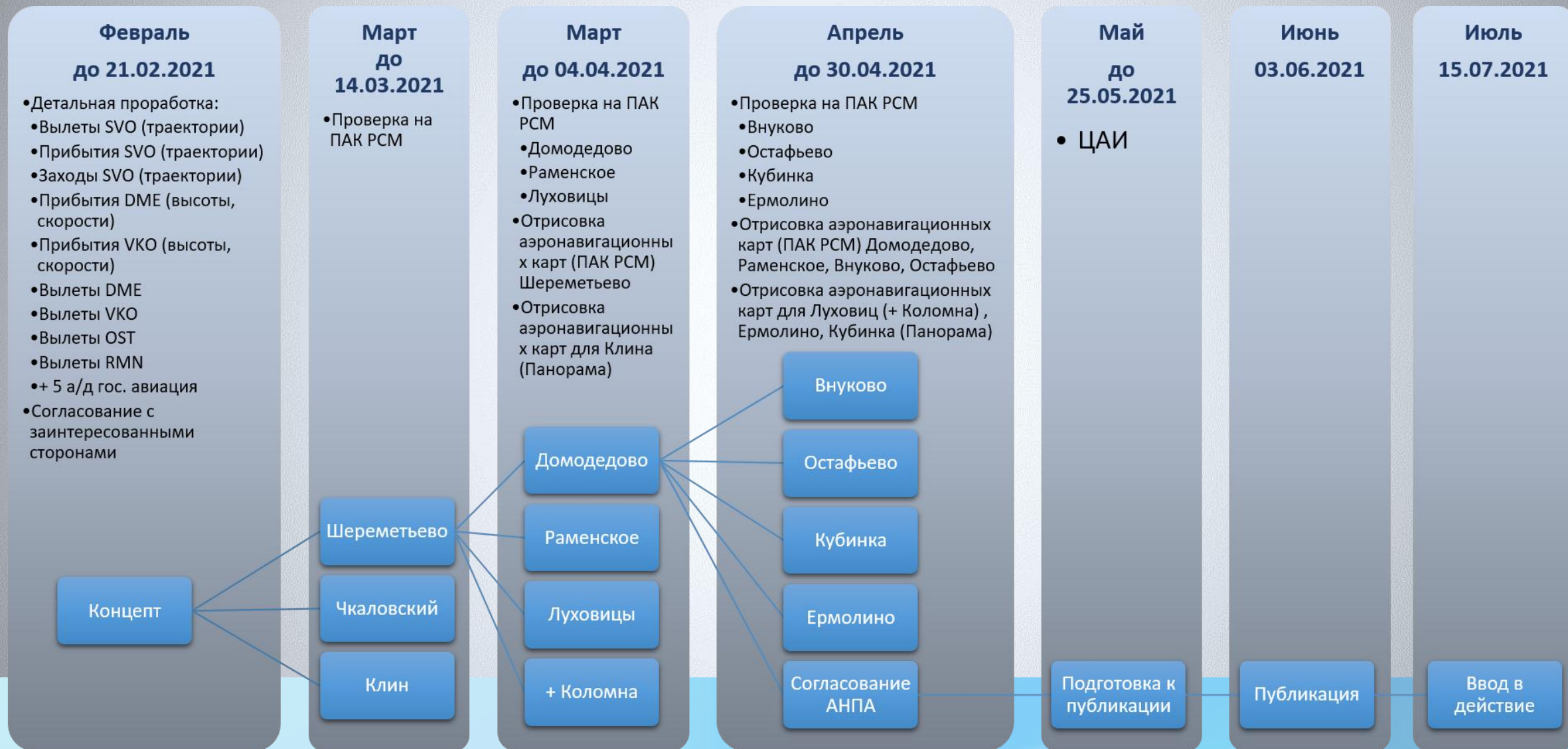
Сводная таблица замечаний и предложений по новой структуре воздушного пространства										Пометки Разработчика	
№ п/п	Дата сообщения и (свойства)	Пользователь ВП (свойства)	Аэропорт или РПН		Элемент структуры ВП, тема	Замечание (ошибка, проблема) пользователя ВП	Предложение пользователя ВП	Состояние рассмотрения замечания / предложения	Предложение (комментарий) ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»	Класс замечания	Краткое комментарий
			Код	Наименование						10	11
1	23.12.2020	АО «Авиакомпания «СберСпас»	UUEE	Москва (Шереметьево)	SID EVOAS1	В режиме VNAV набор ступенчатый с большими изменениями вертикальной скорости набора высоты и количеством горизонтальных шагов.	Внести предложения по ступенчатому набору в зависимости от высоты.	Пересмотреть ограничения на SID будет рассмотрен в рамках рабочей группы.	Технология	Следует ожидать набора by ATC при наличии возможности и в нештатные часы.	
2	23.12.2020	АО «Авиакомпания «СберСпас»	UUEE	Москва (Шереметьево)	STAR OLOP1F	При подходе к шлюзам 270, 250, 150,90 и т.д. команда диспетчера на высоте 5000 футов часто поступала с некоторым запаздыванием, что приводило к выводу выше расчетного профиля VNAV с долями по частям последующим "шлюзом" профиля в режиме VNAV PATH с повышением VS и повышением IAS.	Уточнить время набора высоты при подходе к шлюзам.	Пересмотреть ограничения на STAR будет рассмотрен в рамках рабочей группы.	Технология		
3	23.12.2020	АО «Авиакомпания «СберСпас»	UUEE	Москва (Шереметьево)	STAR/APCH NADP1F	На схеме STAR ограничения по высоте над точкой DUFAR от 5000 футов до 6000 футов, а на схеме approach между 3000 футов и 6000 футов. В базе данных при входе STAR ограничение 5000-6000	В рамках РГ проанализировать возможность изменения ограничений по высоте.	Дополнен вылет 3000-6000 в IAF DUFAR, вылетчик в себя высоты ограничения маршрута прибытия (3000-6000), высота ограничения в IAF (3000-6000), высота ограничения в IAF (3000-6000).	Без замечаний	см. Предложение (комментарий) ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»	
4	23.12.2020	АО «Авиакомпания «СберСпас»	UUEE	Москва (Шереметьево)	SID EMGAS1F	Время набора шлюза -30 минут.	Внести предложения по ступенчатому набору в зависимости от высоты.	Пересмотреть ограничения на SID будет рассмотрен в рамках рабочей группы.	Эксплуатационная	Следует ожидать набора by ATC при наличии возможности и в нештатные часы.	
5	23.12.2020	АО «Авиакомпания «СберСпас»	UUEE	Москва (Шереметьево)	STAR/SID EMGAS1F OLOP1F, Французская	На высоте 5000 футов очень много ограничений по высоте и скорости, профили сами очень "шумные", пользоваться заданиями в VNAV проблематично, приходится основное время использовать режим VS, что снижает уровень автоматизации управления полетом. Часто диспетчер дает набор шлюзом, но прежде чем начать набор, необходимо пройти значительное расстояние в горизонтальном полете и с ограниченной скоростью, т.е. есть ограничение по высоте и скорости в следующей точке маршрута.	Внести предложения по ступенчатому набору в зависимости от высоты.	Пересмотреть ограничения на SID будет рассмотрен в рамках рабочей группы.	Эксплуатационная	Следует ожидать набора by ATC при наличии возможности и в нештатные часы.	
6	23.12.2020	АО «Авиакомпания «СберСпас»	UUEE	Москва (Шереметьево)	NADP EMGAS1F	Диспетчерские пункты, вместо "Подход" стали называться "Привет" и "Взлет". После взлета переводит тебя на новую частоту, а тебе отвечает SID EMGAS1F. Первая точка ERM01 - скорость «AT 205», но надо выключить NADP1 (требуется и 3.3 Airport briefing), значит скорость над этой точкой будет значительно меньше (у нас получилось 165-170).	В рамках РГ проанализировать возможность изменения ограничений по скорости.	Предложение будет рассмотрено в рамках рабочей группы.	Работа FMS	Ожидать отмены ограничений by ATC при наличии возможности и в нештатные часы.	
7	23.12.2020	АО «Авиакомпания «СберСпас»	UUEE	Москва (Шереметьево)	STAR/APCH	Встретилось несоответствие сообщения STAR и схемы Final approach. В профиле снижения OLOP1F ограничение по высоте RIMDE 2100ft/высоты между 6000 и 5000ft, а на схеме GLS X 24R на RIMDE ограничение по высоте от 6000 до 3000ft. Процедура ухода на второй круг это вообще "мелочь". Кто воздушную скорость полета с точки зрения полета. Получается даже наш тип ВС (737) не может полностью убрать механизацию, что говорит о более тяжелых ВС! В итоге на высоте 6000 футов процедура ухода на второй круг в любой момент убирать механизацию полностью и надо ли это делать, когда читать "After takeoff check list", возможность превышения скорости полета с выходящей	В рамках РГ проанализировать ограничения по высоте и ограничения по скорости ухода на второй круг.	Предложение будет рассмотрено в рамках рабочей группы.	Без замечаний	По высоте см. пункт 3. По скорости ухода на второй круг: указать скорость, необходимую для минимальной вероятности столкновения с препятствием выходящего ВС, а также для увеличения радиуса разворота в условиях стесненного воздушного пространства. Предлагается рассмотреть увеличение ограничения максимальной скорости ухода на второй круг до 210KT.	
8	23.12.2020	АО «Авиакомпания «СберСпас»	UUEE	Москва (Шереметьево)	SID EMGAS1F	SID EMGAS1F. Точка ERM01 и NORPA имеют значение время, в этом нет необходимости, маршрут выполняется в режиме VNAV, FMS рассчитывает вылетное время в зависимости от значения условий (выравнивания в скорости ветра, например).	Проанализировать и при наличии возможности пересмотреть ограничения на схеме SID и STAR UUEE.	Предложение будет рассмотрено в рамках рабочей группы.	Круиз	На схеме указать расчетный максимальный предел, обоснованный расчетом в разворот и соблюдение дистанции стабилизации для заданных ограничений скорости и высоты.	
						высота, что до спускающей точки ROPAR около 15 миль и не обязательно пролетать на 6000' в соответствии с увеличением облетающей высоты по SID. Далее через 5 миль точка SENAR на 7000, после нее - через 20 (1) миль точка LINUS с ограничением 3000'. На этом этапе диспетчеры надают отмену ограничений по высоте			Эксплуатационная	Следует ожидать набора by ATC при наличии возможности и в нештатные часы.	

Проведен анализ

• Сводной таблицы замечаний (предложений), поступивших от пользователей ВП

• Подготовлен проект дальнейшей реализации

Предполагаемые сроки по модернизации МУДР и перенос на 09.09.2021



Взаимодействие с заинтересованными сторонами

Рабочие совещания и встречи

- ПАО «АЭРОФЛОТ»
- АО «Авиакомпания «Сибирь»
- Авиакомпания «РусЛайн»
- СЛО «Россия»
- АО «Международный аэропорт Внуково»
- Аэродром «Чкаловский»
- Аэродром «Кубинка»

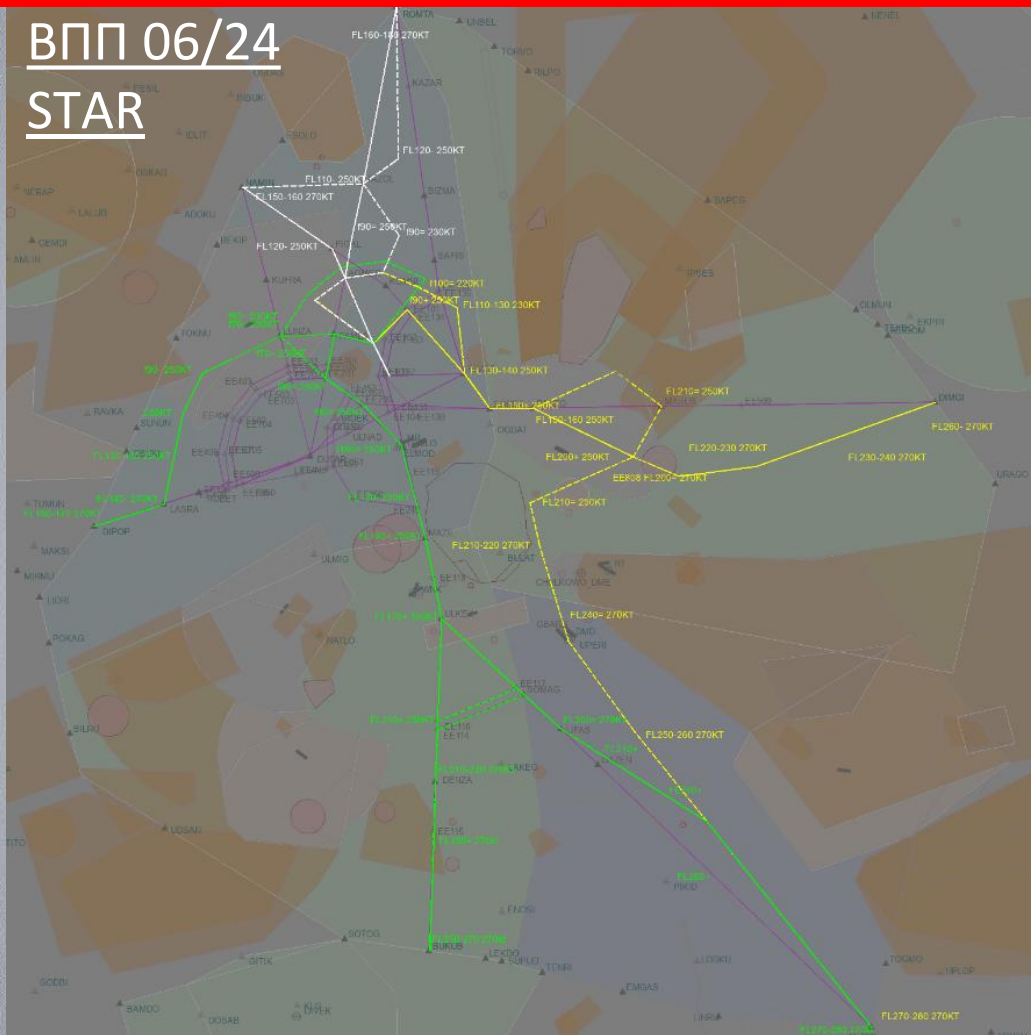
Промежуточные итоги по корректировке МУДР

- Подготовлено табличное описание и графическое отображение концепта по корректировке значительной части маршрутов МУДР для:
 - *Шереметьево*
 - *Внуково*
 - *Домодедово*
- Табличное описание и графическое отображение сформированы и направлены заинтересованным сторонам для анализа

Разработаны маршруты и схемы аэродрома Москва (Шереметьево)

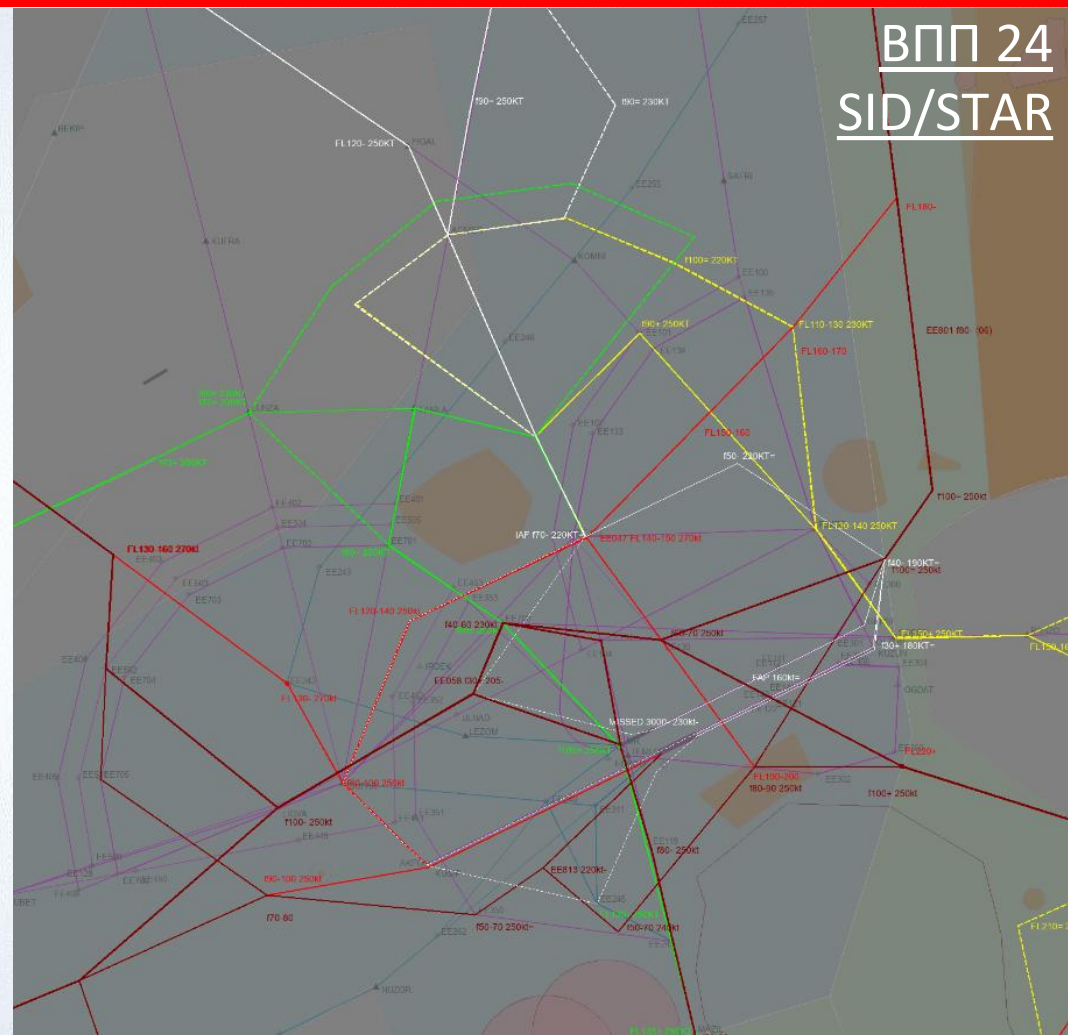
ВПП 06/24

STAR



ВПП 24

SID/STAR

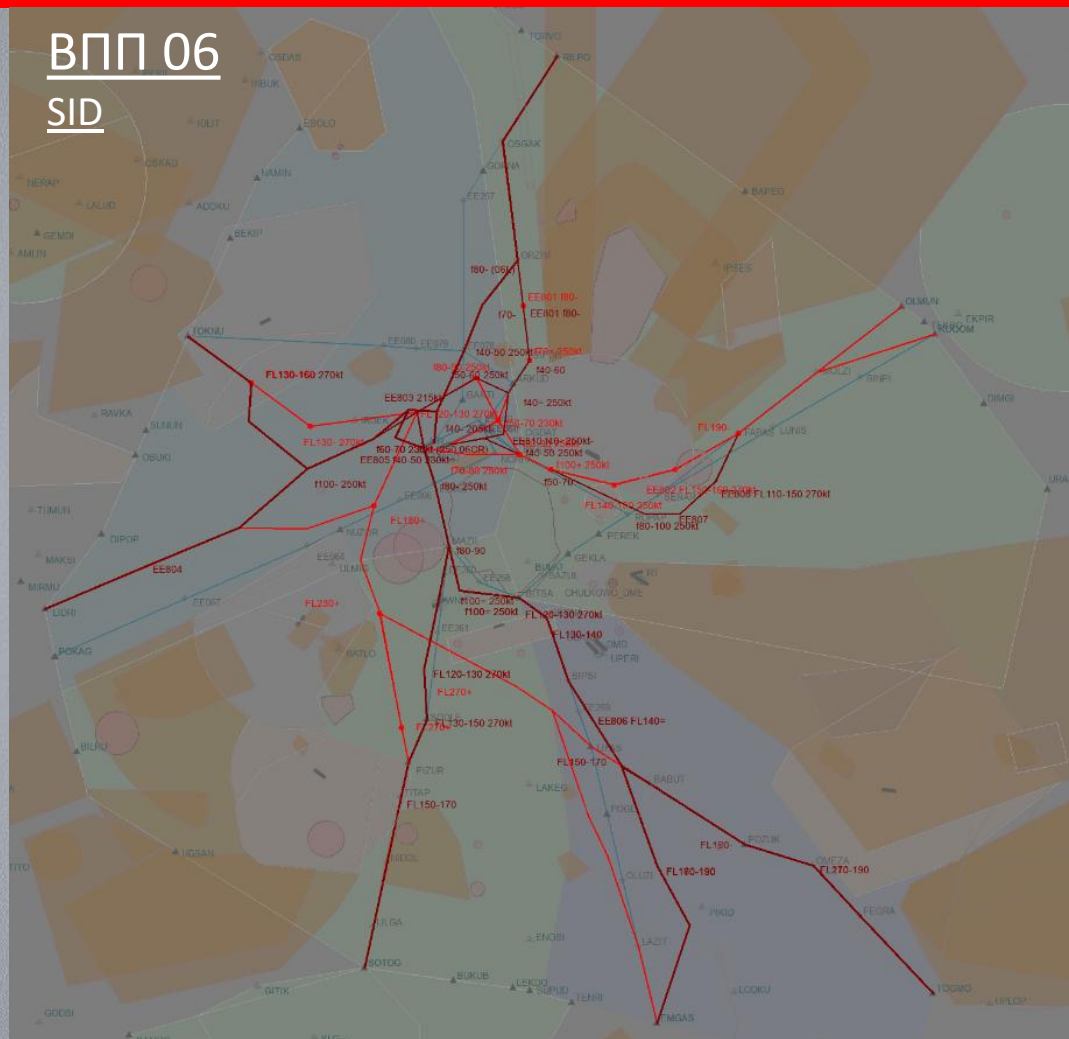


Дата ввода в действие – 15 июля 2021 года

Разработаны маршруты и схемы аэродрома Москва (Шереметьево)

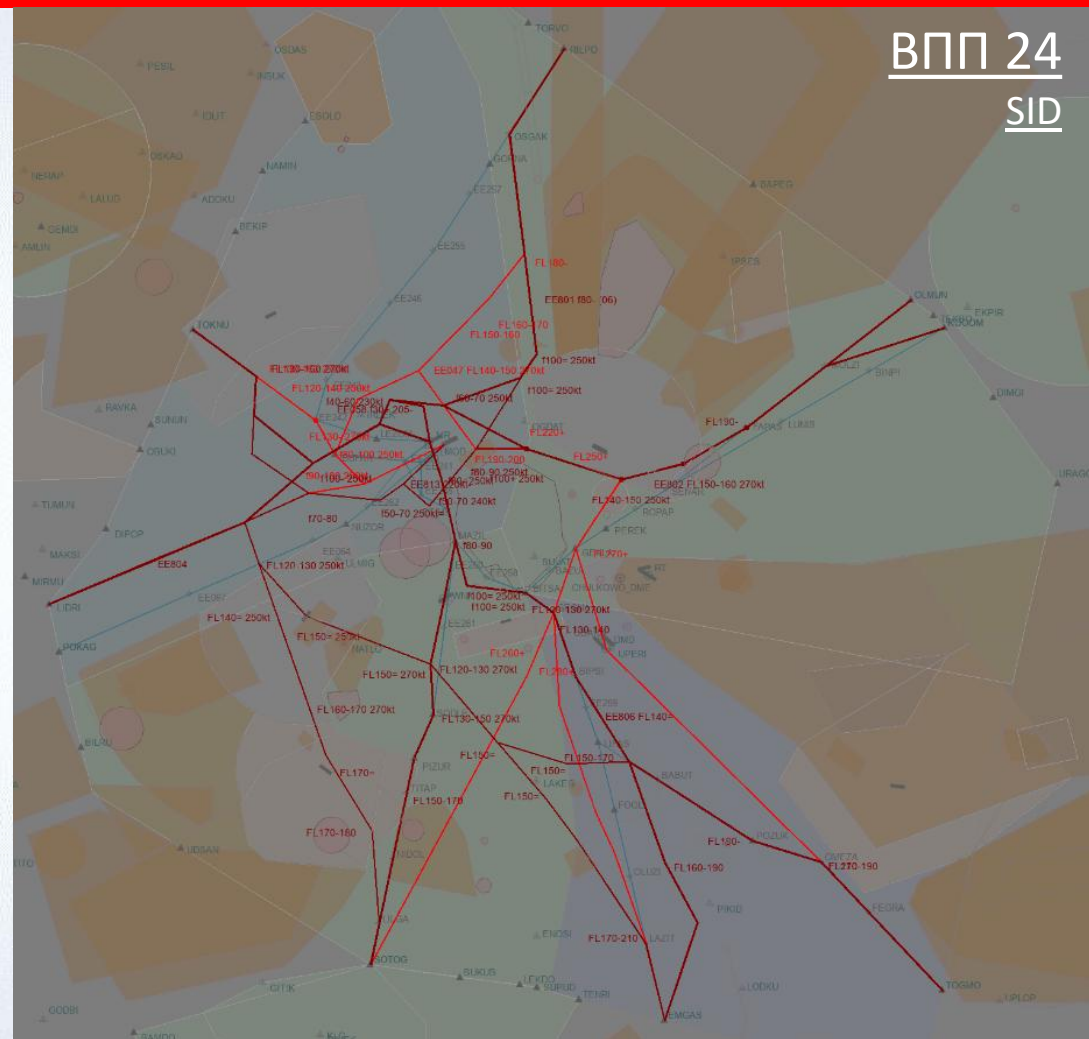
ВПП 06

SID



ВПП 24

SID



Дата ввода в действие – 15 июля 2021 года

Разработаны маршруты и схемы аэродрома Москва (Внуково)

ВПП 01/06/19/24

STAR

ВПП 01/06

STAR/APP

ВПП 19/24

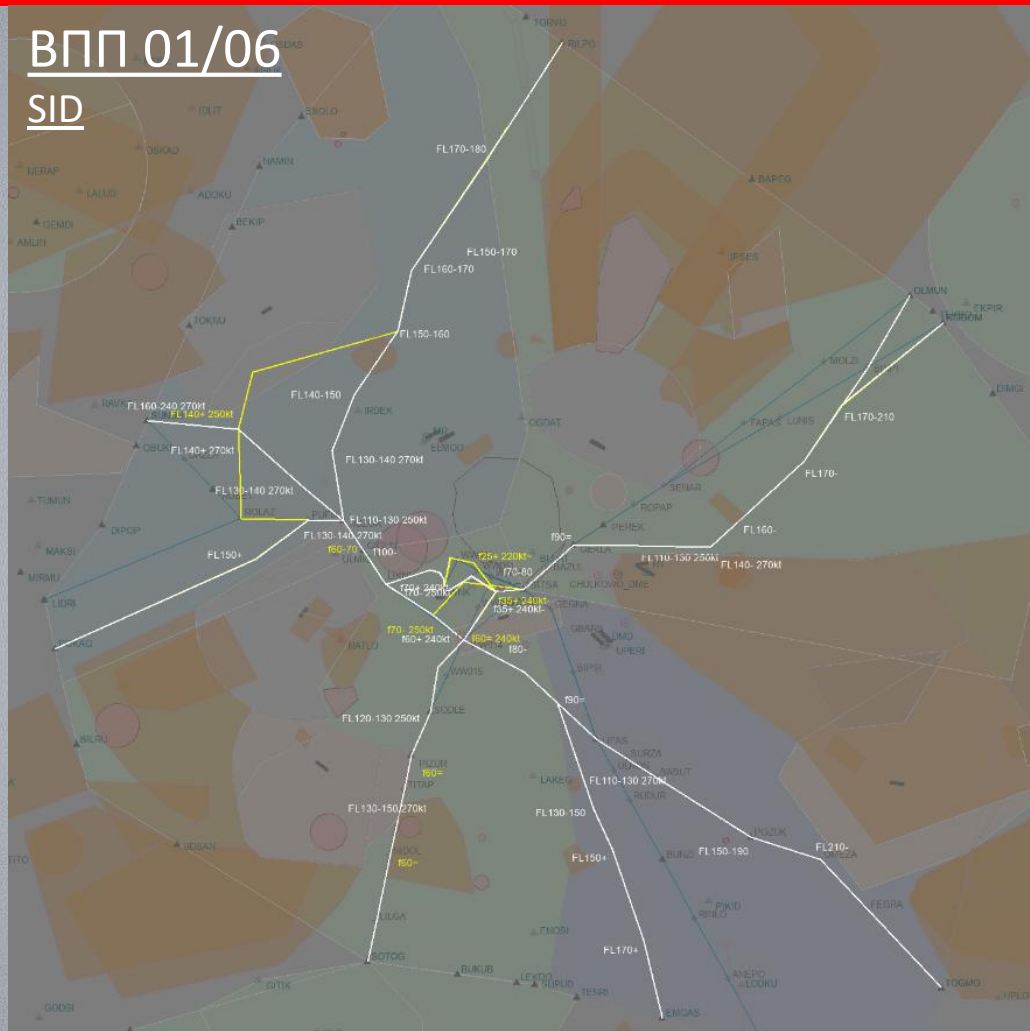
STAR/APP

Дата ввода в действие – 15 июля 2021 года

Разработаны маршруты и схемы аэродрома Москва (Внуково)

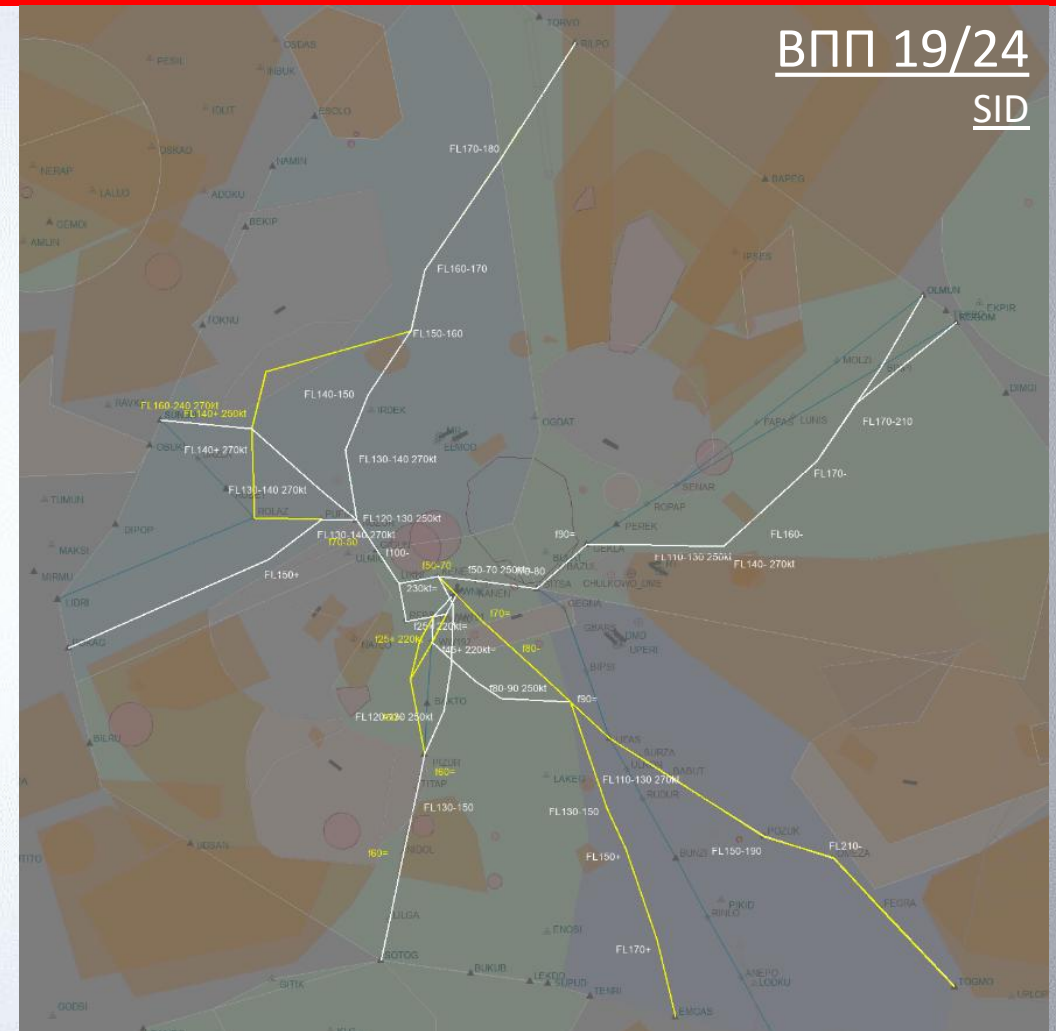
ВПП 01/06

SID



ВПП 19/24

SID

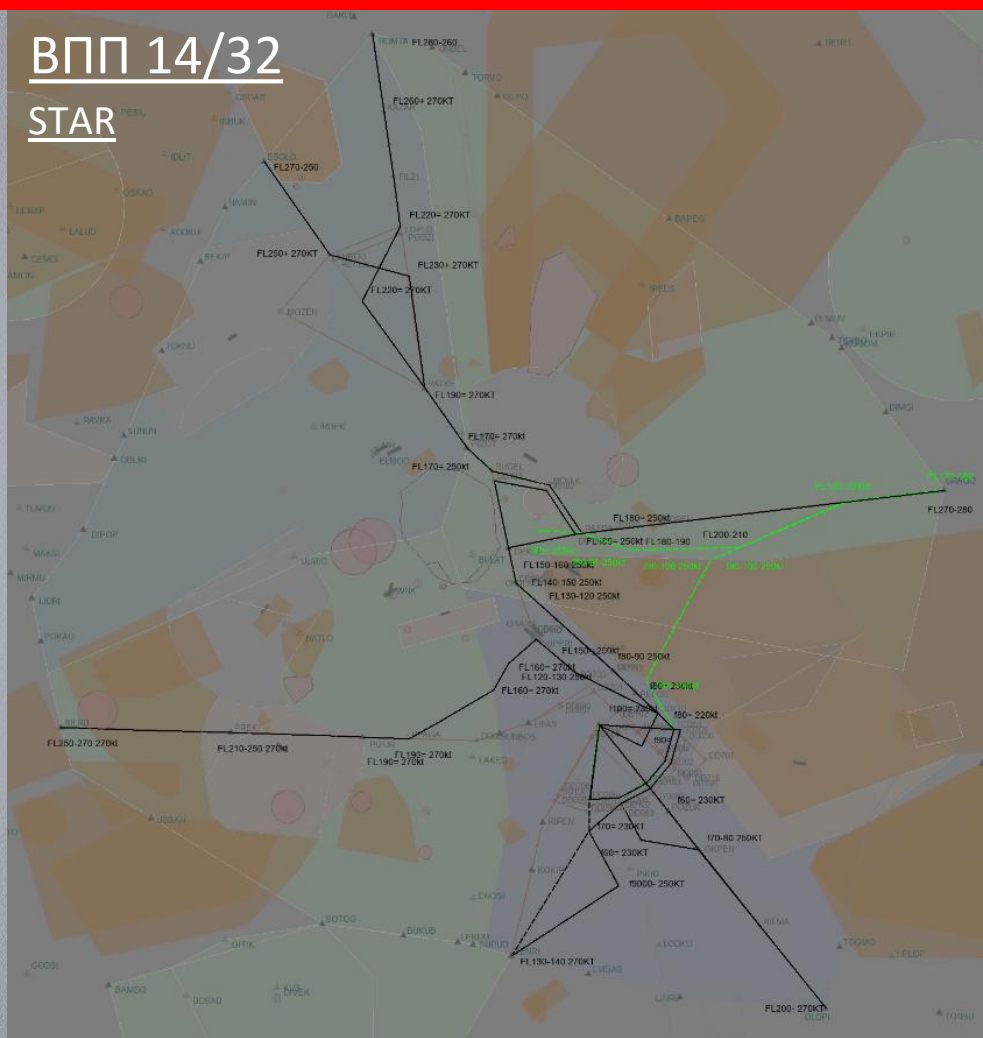


Дата ввода в действие – 15 июля 2021 года

Разработаны маршруты и схемы аэродрома Москва (Домодедово)

ВПП 14/32

STAR



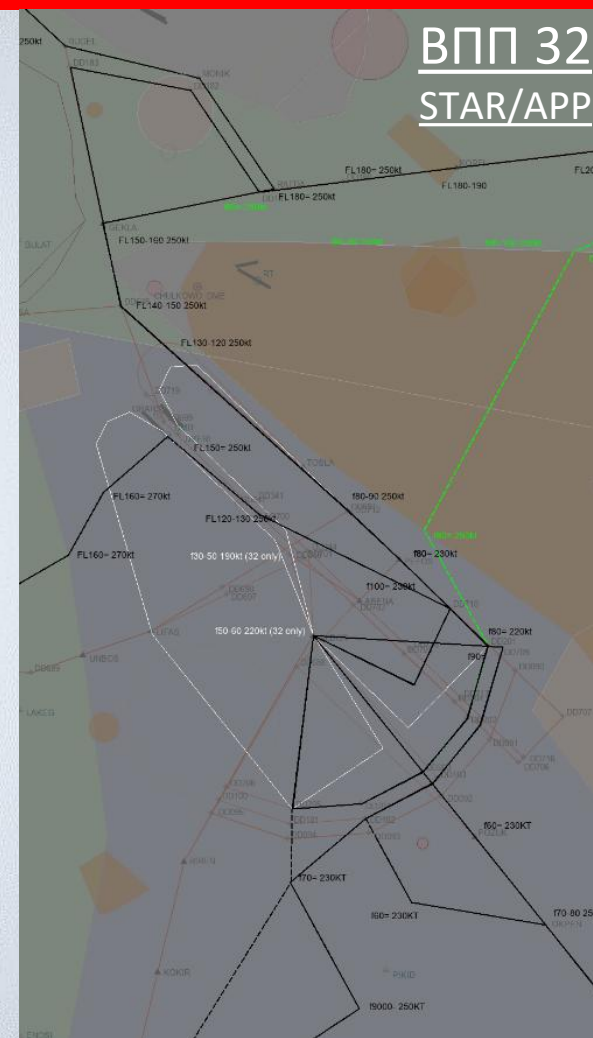
ВПП 14

STAR/APP



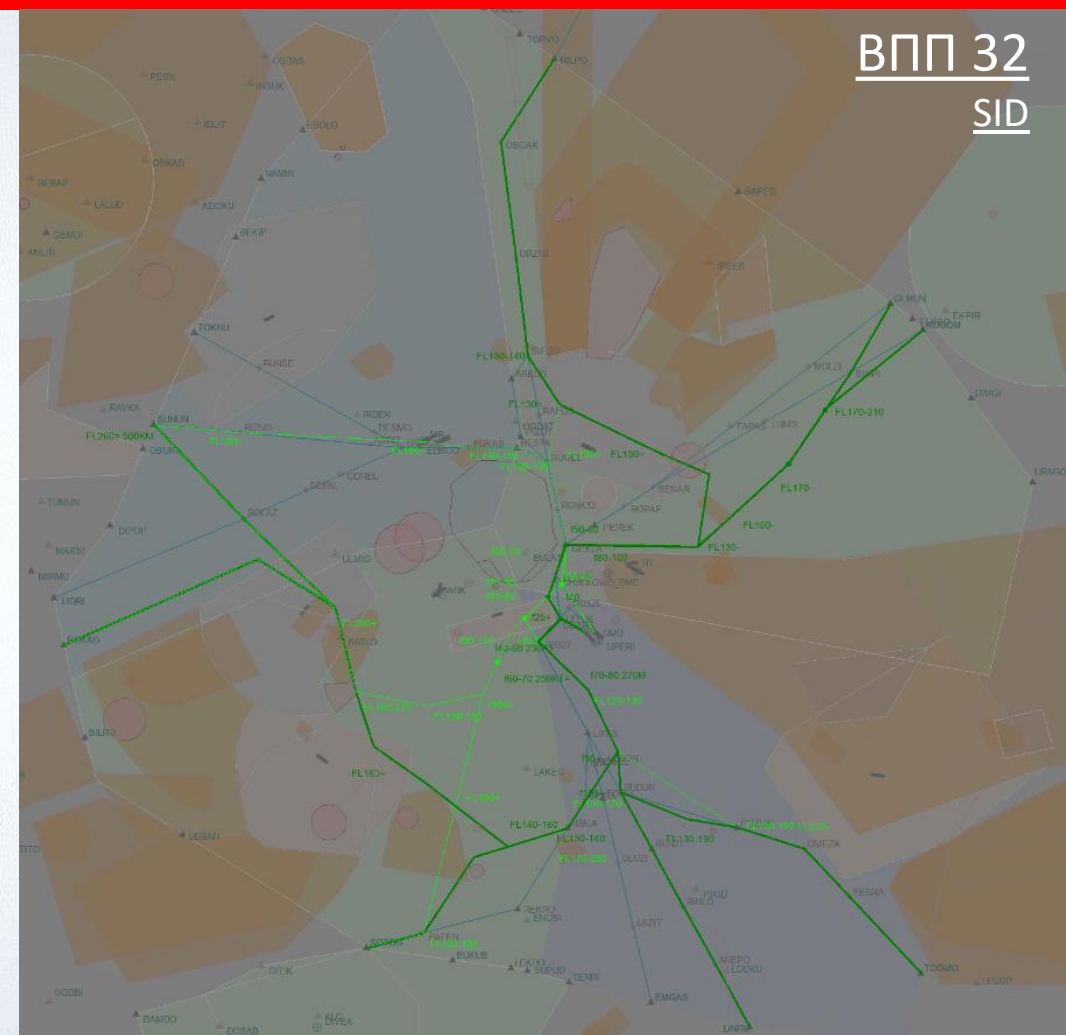
ВПП 32

STAR/APP



Дата ввода в действие – 15 июля 2021 года

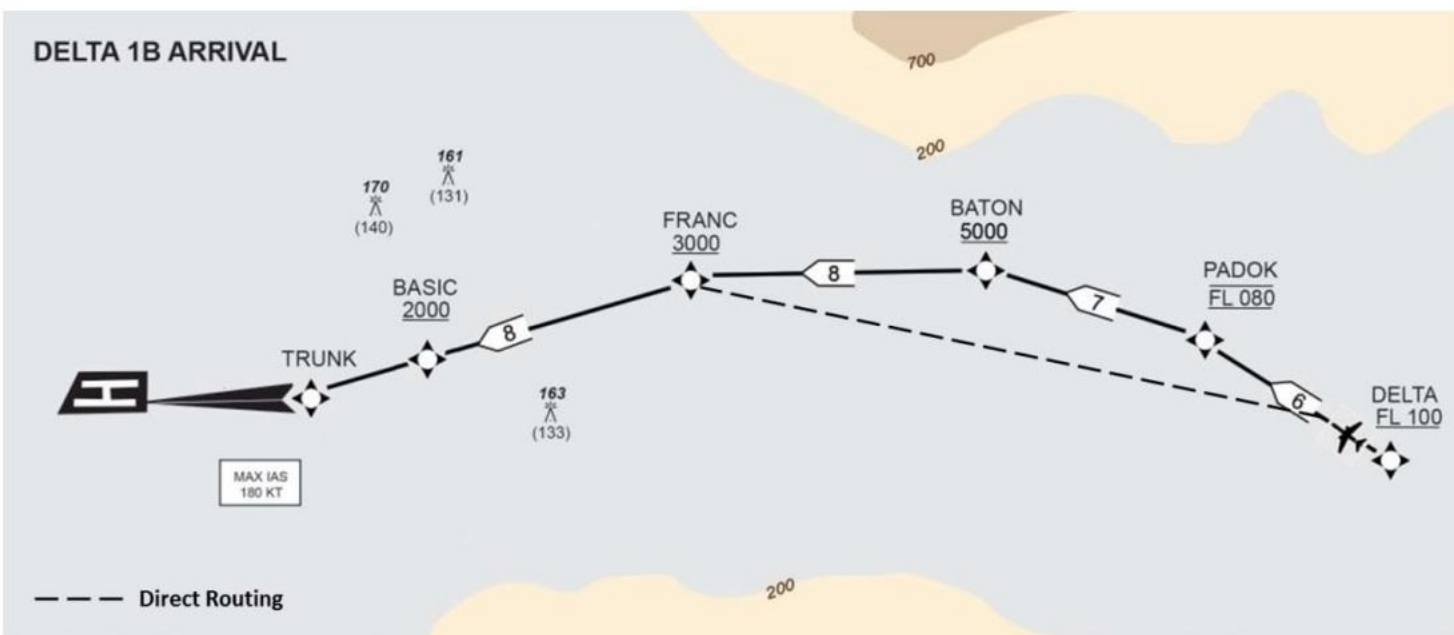
Разработаны маршруты и схемы аэродрома Москва (Домодедово)



Дата ввода в действие – 15 июля 2021 года

5. Градиенты на STAR обеспечивают спрямления

STAR Scenario 6: proceeding direct to a point on STAR



Context: FASTAIR 345 has previously been cleared to descend via STAR DELTA 1B to FL 080 and complying with the charted restrictions.

Pilot anticipated action

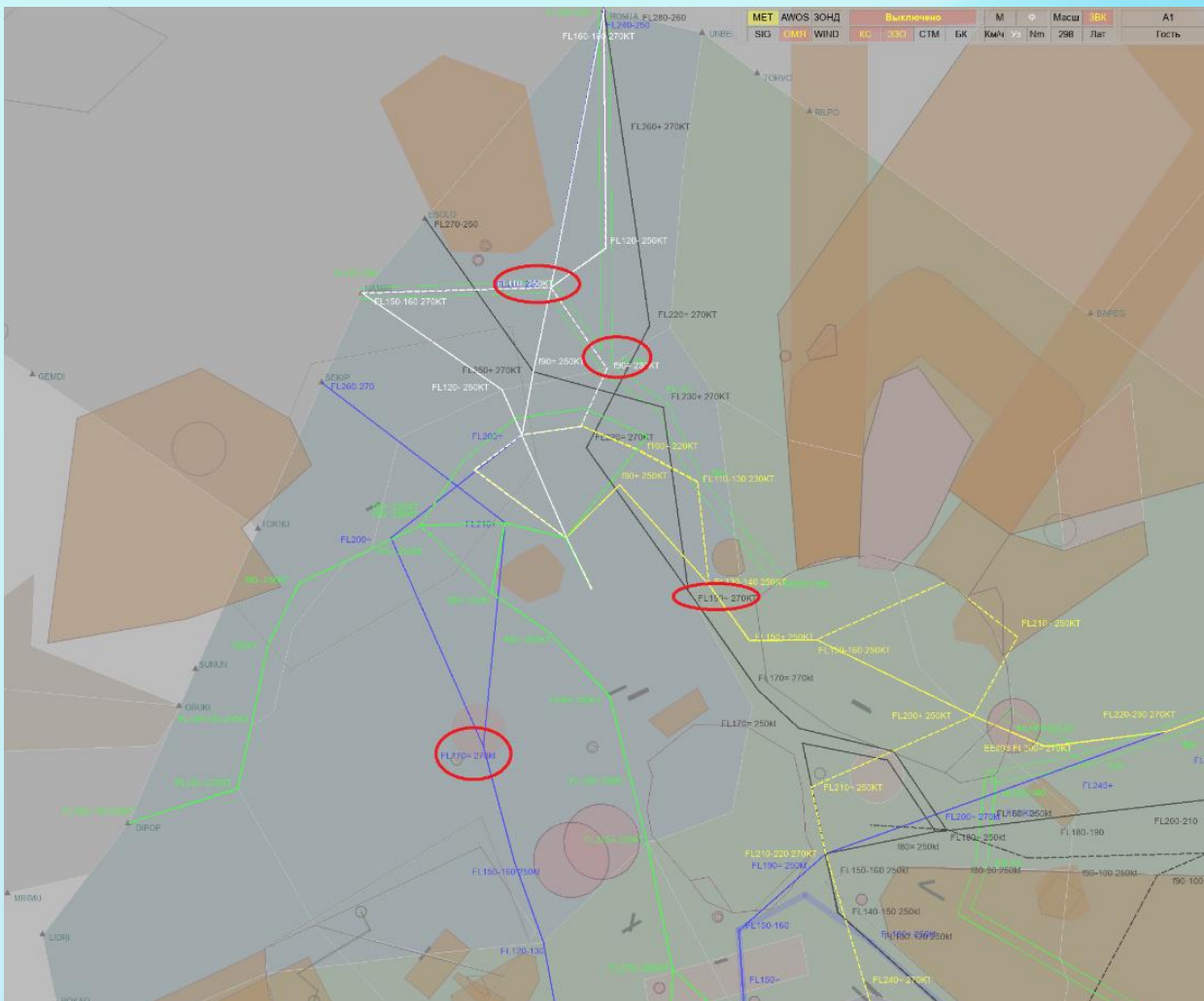
FASTAIR 345 will proceed direct to FRANC and descend to 3 000 feet. FASTAIR 345 is not required to comply with the published level or speed restrictions at waypoints being bypassed.

FASTAIR 345 must however comply with all published level and speed restrictions at and after FRANC.

ATC clearance

“FASTAIR 345 PROCEED DIRECT FRANC DESCEND VIA STAR TO 3 000 FEET”

5. Слияния на STAR и диапазоны высот на SID



5. Последствия переполнения PMS - векторение

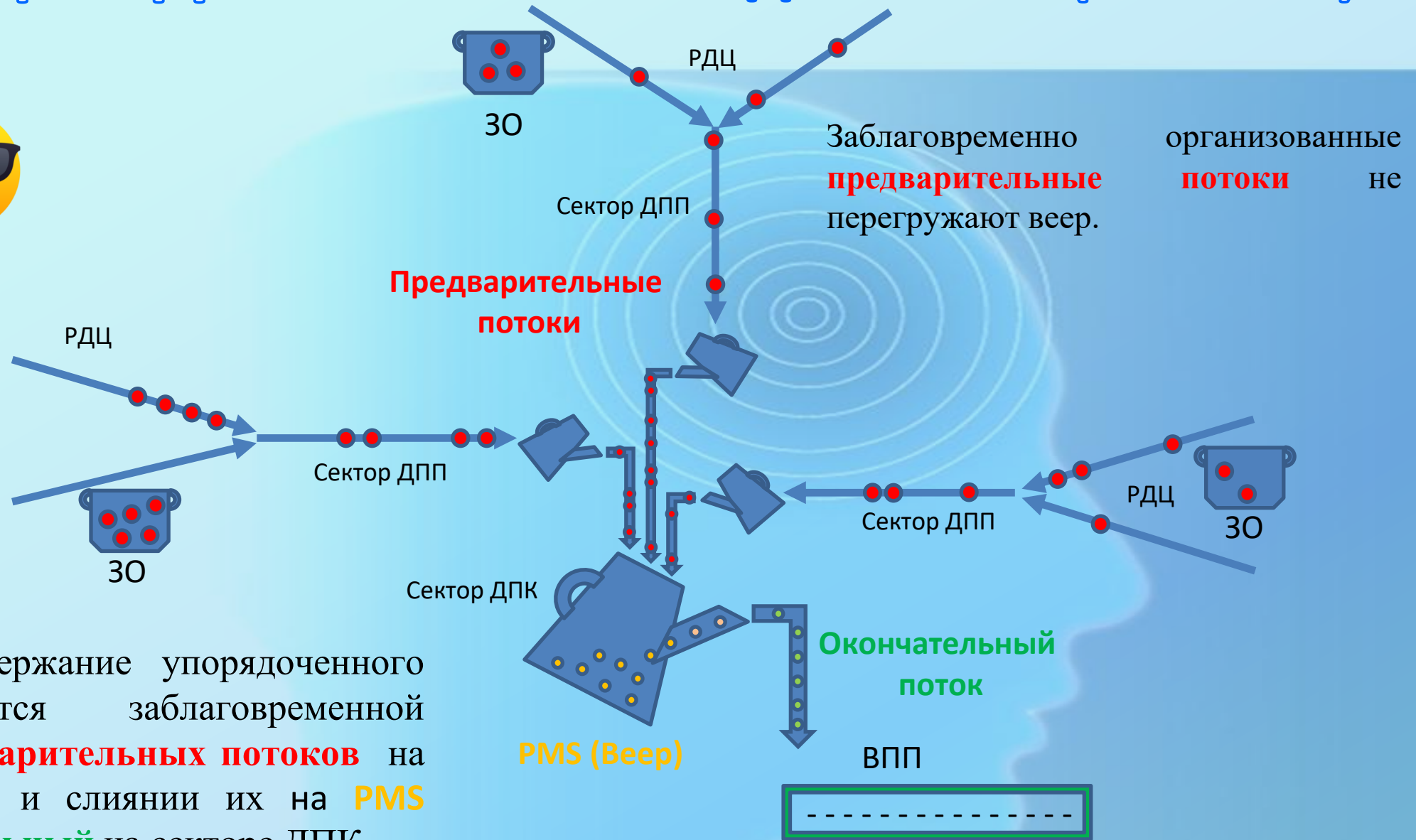


Отсутствие дозирования неизбежно приводит к превышению пропускной способности.

Таким образом, прибывающие на точку входа в PMS потоки необходимо дозировать путём организации **предварительных потоков** на секторах РДЦ и секторах подхода чтобы избежать переполнения участков регулирования и «срыва» на векторение.

ДОЗИРОВАНИЕ – организация **предварительных потоков** с разных направлений с требуемыми интервалами между ВС для их слияния на **PMS (Веере)** в единый **окончательный поток**.

5. Пример корректного взаимодействия (+АМАН)



Ускорение и поддержание упорядоченного потока достигается заблаговременной организацией **предварительных потоков** на секторах РЦ, ДПП и слиянии их на **PMS (Веере)** в **окончательный** на секторе ДПК.

6. Возникающие проблемы

- Недостатки в поставленных задачах.
- Процедуры (схемы) не отвечают поставленным задачам.
- Структура перегружена информацией.
- Несоответствие размеров секторов для выполнения безопасного ОВД и систематическое превышении НПС.
- Большое количество секторов приводит к снижению производительности труда и повышению себестоимости АНО.
- Не сбалансированы интересы заинтересованных сторон.
- Дефицит специалистов.
- Низкое методическое обеспечение.
- Организационно-управленческие недостатки.
- Отклонение от сроков выполнения поставленных задач.

7. Цикличность процесса разработки.



Эластичность циклов разработок.

6 месяцев

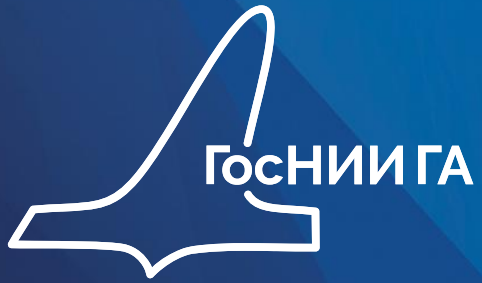
Менее 1 года

- Шесть месяцев – экстренные изменения по причинам безопасности.
- Менее года – существенные отклонения от требуемых результатов, дефицит статистических данных, который компенсируют эксперты.
- Два года и более – оптимальный цикл на требуемом уровне.
- Более пяти лет – не целесообразен в виду потери навыков, членов команды, планирования ресурсов и хронического привыкания персонала к существующим недостаткам элементов структуры.

2 года и более

Не более 5 лет

Спасибо за внимание!



Отдел 321



СКАЧАТЬ
здесь



Aeronica.ru

Glukhov.atc@mail.ru
Ganeev.atcm@mail.ru