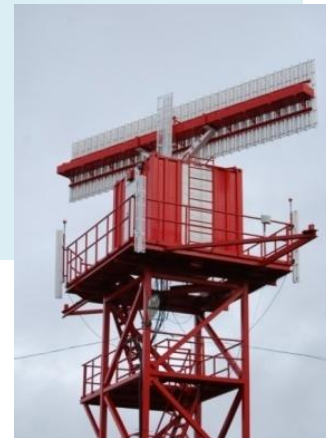
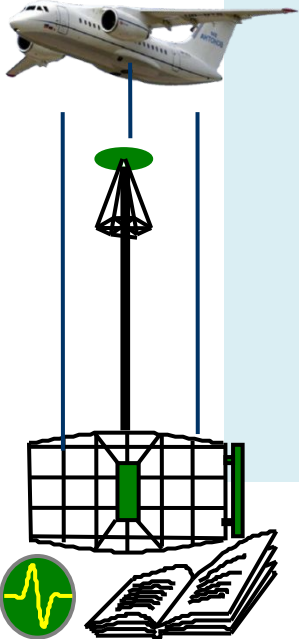




Федеральное государственное унитарное предприятие
«Государственная корпорация по организации воздушного движения в Российской Федерации»
Некоммерческое образовательное учреждение дополнительного профессионального образования
«Институт аэронавигации»

**Заведующий кафедрой ЭРТОС
Барабицкий П.В.**

Присвоение кодов в Режиме S для запросчиков с фиксированным положением



Вопросы:

1. Использование кодов режима «S»

2. Координация присвоения КЗ в Режиме S и урегулирования конфликтов КЗ

Литература:

- 1. Глобальный аэронавигационный план на 2013 -2028 гг.** Doc 9750 AN/963, Международная организация гражданской авиации. Четвертое — 2013.
- 2. Руководство по авиационному наблюдению,** Doc 9924AN/474, Международная организация гражданской авиации. Издание первое — 2010.
- 3. Руководство по вторичным обзорным радиолокационным (ВОРЛ) системам.** Doc 9684 AN/951, Международная организация гражданской авиации. Издание третье — 2004.
- 4. Руководство по специальным услугам режима S.** Doc 9688 AN/952, Международная организация гражданской авиации. Издание второе — 2004.
- 5. Будущие системы линии передачи данных "воздух – земля".** Проект предлагаемых изменений к глобальному аэронавигационному плану применительно к системам CNS/ATM (Doc 9750). Монреаль, 4–13 февраля 2003 года.
- 6. Быковец И.С., и др. Системы наблюдения и передачи данных режима S,** К.: Укрэзрорух, 2012.-256 с.
- 7. Об утверждении ФАП «Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь в гражданской авиации»:** приказ Министерства транспорта РФ от 20 октября 2014 г. № 297.

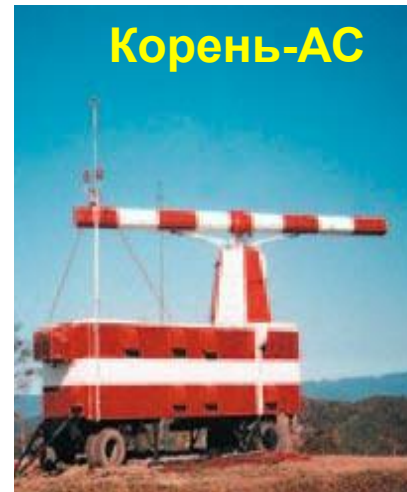
Литература:

8. *Приложение 10 ИКАО Том IV. Системы наблюдения и предупреждения столкновений. Поправка 85 или более поздние.*
9. *Европейский документ об управлении взаимодействием по карте покрытия станций Режима S, Изд. 1.16 ЕВРОКОНТРОЛЬ - 9 мая 2005 г.*
10. *Европейские принципы и процедуры присвоения кодов запросчиков (КЗ) в Режиме S для вспомогательных обзорных радиолокаторов EUR ICAO DOC 024 – июль 2012 года.*
11. *РЕГЛАМЕНТ КОМИССИИ (ЕС) № 262/2009 от 30 марта 2009 года с изложением требований к координированному присвоению и использованию кодов запросчиков в Режиме S для инициативы «Единое небо Европы».*
12. *Принципы работы и коды запросчиков в Режиме S, Изд. 2.3 ЕВРОКОНТРОЛЬ - 18/03/2003.*
13. *Европейский документ о реализации объектов и служб (EUR FASID) (Doc 7754, Том II).*

Первый вопрос:

**Использование кодов
режима «S»**

В то время как традиционные станции ВОРЛ, работающие в Режиме А/С, постоянно опрашивают все воздушные суда в зоне их действия, запросчики, в Режиме S, выполняют **опросы избирательно**.



Для запросчика в Режиме S необходимы следующие коды:

1. 24-битового уникальный ICAO-адрес ВС или аэродромным ТС в режиме S.



2. Идентификатор источника данных системный код региона (SAC); системный код идентификации (SIC).

3. Идентификационный код запросчика IC (КЗ): идентификатор запросчика П; идентификатор наблюдения запросчика SI.





1.

**24-битовый уникальный ICAO-адрес
ВС или аэродромных ТС в режиме S**





Каждому воздушному судну (ВС) или аэродромным транспортным средствам (ТС) должен быть присвоен свой уникальный 24-битный ИСАО-адрес.

Процедура присвоения в гражданской авиации РФ 24-битового адреса ВС и наземному радиоизлучающему оборудованию, устанавливаемому на аэродромных транспортных средствах, препятствиях или стационарных устройствах обнаружения целей в режиме S, строится на основе блока адресов, распределенного ИКАО для РФ в соответствии с **Приложением 10**.

ИСАО-адрес состоит из 24 бит (РФ выделено **1 048 576** (из 16 777 216) различных вариантов кода адресации) и должен присваиваться регистрационным органом соответствующего государства.

Каждый блок определяется фиксированной комбинацией **первых 4**, (6, 9, 12, 14) бит и **последние 20 бит - переменный ряд** 24-битного адреса.

Таким образом, государствам предоставляются блоки различных размеров (соответственно **1 048 576** (РФ-0 0 0 1 -----) (*тире означает значение бита, равное 0 или 1*), **262 144**, **32 768**, **4096** и **1024** последовательных адресов).

24-битные адреса присваиваются в соответствии со следующими принципами:



а) Ни один адрес не присваивается более чем одному воздушному судну, за исключением аэродромных ТС, находящихся на рабочей площади.

Если государство регистрации применяет такие исключения, ТС, которым распределен аналогичный адрес, не используются на аэродромах, удаленных друг от друга **менее чем на 1000 км**;

б) ВС присваивается только один адрес, независимо от комплектации оборудования на борту.

В том случае, если съемный приемоответчик используется несколькими легкими ВС, обеспечивается возможность присвоения индивидуального адреса этому съемному приемоответчику.

Регистры 0816, 2016, 2116, 2216 и 2516 съемного приемоответчика обновляются каждый раз, когда съемный приемоответчик устанавливается на каком-либо ВС;

с) адрес изменяется только в исключительных обстоятельствах (**военным перед каждым вылетом**) и никогда не изменяется во время полета;



d) при изменении государства регистрации ВС первоначальный присвоенный адрес аннулируется и новым полномочным органом регистрации присваивается новый адрес;

e) адресу отводится только техническая роль адресации и опознавания воздушного судна и он не используется для передачи какой-либо конкретной информации;

f) ВС не присваиваются адреса, состоящие из 24 НУЛЕЙ или 24 ЕДИНИЦ.

Адрес 1111 1111 1111 1111 1111 1111 имеет специальный статус - код безадресного запроса.

Процедура присвоения 24-битового адреса воздушному судну РФ

Управлением инспекции по безопасности полетов Росавиации

в соответствии с регистрационными номерами ВС предполагает перевод регистрационного номера ВС в двоичную систему исчисления, что соответствует 17 из 20 бит выделенных РФ.



Пример:

Адрес воздушного судна (24-битовый адрес режима S ВРЛ)			Регистрационный номер ВС в РФ
0001	010	10100111111110001	RA-86001
1	010	10100111111110010	RA-86002
1	010	10100111111110011	RA-86003

В данном примере показано: **0001** - блок (4 бита), определяющий **РФ**;

010 - резервные (3 бита), можно использовать для **разбивки ВС на подблоки**;

Код номера подблока (3 бита)	Присваиваемые биты (17 бит)
0) 000	Зарезервирован для будущих применений
1) 001	Временные адреса (арендуемые ВС ГА и т.д.)
2) 010	Регистрационные номера магистральных ВС ГА
3) 011	Регистрационные номера ВС МВЛ ГА
4) 100	Регистрационные номера ВС авиации общего назначения
5) 101	Адреса для авиации других ведомств
6) 110	
7) 111	

10100111111110001 - двоичный код (17-бит), соответствующий цифровой части **регистрационного номера ВС**.

RA (две буквы) - определяющие государственную принадлежность (**РФ**);

пятизначное число (например **86001**) определяет **конкретное ВС**,

например, **86** соответствует **типу ВС**, (в данном случае **Ил-86**, и имеет диапазон изменения типов ВС от 0 до 99), а **001** - определяет **порядковый номер ВС** (от 1 до 999).



Федеральное агентство воздушного транспорта
(РОСАВИАЦИЯ)

Федеральное государственное унитарное предприятие
**«ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**
(ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»)

ПРИКАЗ

« 13 » *апреля* 2016 г. Москва № 211

Об утверждении Положения об организации присвоения 24-битового адреса радиоизлучающему оборудованию, устанавливаемому стационарно и на аэродромных транспортных средствах



Единый реестр Адресов в ФГУП «Госкорпорации по ОрВД»

**ЕДИНЫЙ РЕЕСТР
24-БИТОВЫХ АДРЕСОВ РАДИОИЗЛУЧАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ, УСТАНОВЛЕННОГО
СТАЦИОНАРНО И НА АЭРОДРОМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал «МЦ АУВД» регион: МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

№ п/п	Тип радиоизлучающего оборудования	Заводской номер	Регистрационный номер	24-битовый адрес		
Аэропорт «Домодедово»						
1	Передающее устройство MODULE T02-100	08/01498/001	RA 50001	0001	000	01100001101010001
2	Передающее устройство MODULE T02-100	08/01498/002	RA 50002			
3	Передающее устройство MODULE T02-100	08/01498/003	RA 50003			

Приложение №4

**ЕДИНЫЙ РЕЕСТР
24-БИТОВЫХ АДРЕСОВ РАДИОИЗЛУЧАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ, УСТАНОВЛЕННОГО
СТАЦИОНАРНО И НА АЭРОДРОМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал «МЦ АУВД»

№ п/п	Тип радиоизлучающего оборудования	Заводской номер	Регистрационный номер	24-битовый адрес		Отв. лицо роспись	Прим.
Аэропорт «Домодедово»							
1	Передающее устройство MODULE T02-100	08/01498/001	RA 50001	0001	000	01100001101010001	
2	Передающее устройство MODULE T02-100	08/01498/002	RA 50002	0001	000	01100001101010010	
Аэропорт «Внуково»							
1							

**Единый реестр
Адресов филиала ФГУП
«Госкорпорации по ОрВД»**





**ПОРЯДОК
присвоения 24-битовых адресов наземному
радиоизлучающему оборудованию**

Порядок присвоения 24-битовых адресов (далее Адрес) наземному радиоизлучающему оборудованию, устанавливаемому на аэродромных транспортных средствах, препятствиях или стационарных устройствах обнаружения целей в режиме «S» строится на основе блока адресов, распределенного ИКАО для Российской Федерации.

Информация 24-х бит распределяется следующим образом:

24-х битный адрес режима «S» ВРЛ (двоичная система исчисления)			Регистрационный номер наземного радиоизлучающего оборудования (десятичная система исчисления)
0001	000	01100001101010001	RA-50001
Переменный ряд 20 бит			
4 бита - блок, распределенный ИКАО для Российская Федерация	3 бита - код номера подблока определяющего группу адресов для радиоизлучающего оборудования, установленного стационарно и на аэродромных транспортных средствах	17 бит - код конкретного радиоизлучающего оборудования (например, 50001); 50-код региона (Приложение №3), где находится радиоизлучающее средство; последующие три цифры - порядковый номер радиоизлучающего средства) Переведено с десятичной (0-16бит + 16 бит - число 50001, переведенное в двоичную систему исчисления.	50-код региона 001-999 -порядковый номер р./излучающего. оборудования

**КОДЫ
регионов регистрационных номеров**

90

50

№ п/п	Филиал	Код региона
1	МЦ АУВД	31,32,33,36,37,44,46,48,50,52,57,62,67,68,69,71,76,77,90,97,99
2	АН Ю	01,05,06,07,08,09,15,20,23,26,30,34,61,93
3	АН СЗ	10, 35,39,47,51,53,60,78,98
4	АН ЦВ	02,12,13,21,56,58,63,64,73
5	АН У	18,43,45,59,66,74,81,96
6	АН ЗС	04,22,42,54,55,70
7	АН ДВ	25,27,28,65,79
8	А СУ	11,29,83
9	АН СС	72,86,89
10	АН ВС	03,38,75
11	АН ЦС	17,19,24
12	Крымаэронавигация	82,92
13	АН СВ	49,87
14	АН СВС	14
15	Камчатаэронавигация	41
16	Татаэронавигация	16
17	Резерв	80,84,85,88,94

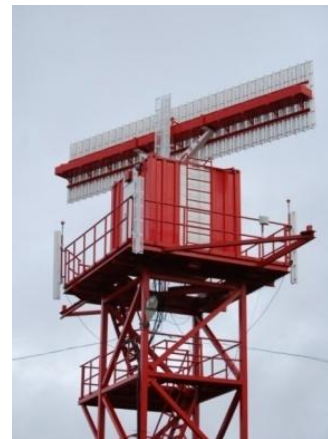


2.

Идентификатор источника данных:

системные коды региона (SAC);

системные коды идентификации (SIC).

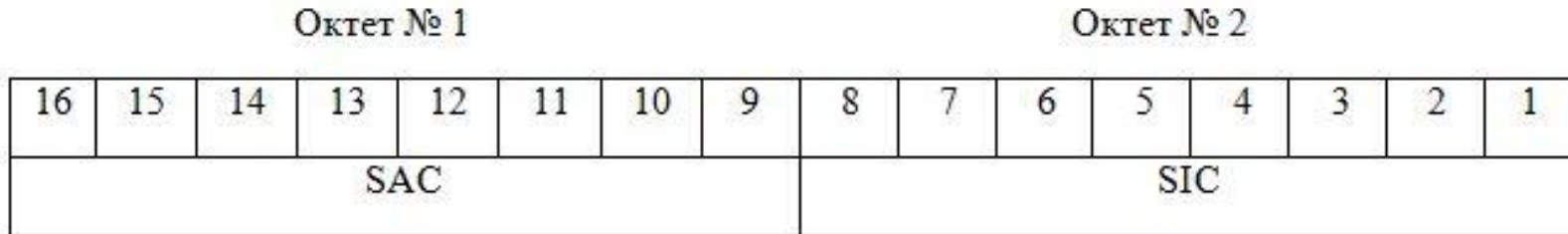


Система идентификации источника данных в формате протокола ASTERIX обеспечивает распознавание источника радиолокационной информации.

Идентификатор источника данных включает в себя два поля:

системный код региона (SAC);

системный код идентификации (SIC).



SAC представляет собой восьмибитовый код номера, назначаемого для идентификации географического региона.

SAC	Федеральный округ	Код
49	Северо - Западный федеральный округ	01001001
50	Центральный федеральный округ	01010000
51	Дальневосточный федеральный округ	01010001
53	Южный, Северо - Кавказский и Крымский федеральные округа	01010011
54	Приволжский федеральный округ	01010100
55	Уральский федеральный округ	01010101
56	Сибирский федеральный округ	01010110



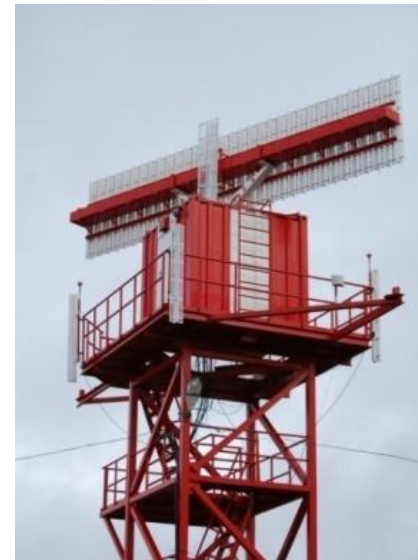
SIC представляет собой восьмибитовый код номера, назначаемого для идентификации каждой из систем (ПЛС, станций АЗН, систем обработки радиолокационных данных, информационных серверов и т.п.) в пределах географического региона, который определяется SAC. Этот код должен быть индивидуальным для каждой системы (от 0 до 255).

3.

Идентификационный код запросчика IC (КЗ):

идентификатор запросчика II;

идентификатор наблюдения запросчика SI.



Для работы системы ВРЛ в Режиме S и защиты от помех, создаваемых другими запросчиками, действующими в том же или смежном воздушном пространстве, необходимо, чтобы каждому запросчику в Режиме S был присвоен **Идентификационный код запросчика IC (КЗ):**

II (Interrogator Identifier) – **Идентификатор запросчика** или

SI (Surveillance Identifier) – **Идентификатор наблюдения запросчика (КЗ).**

Коды II назначаются запросчикам от 0 до 15.

Значение кода II- 0- используется только для дополнительного обнаружения на основе отмены блокировки

Коды SI назначаются запросчикам в диапазоне от 1 до 63.

Значение кода SI - 0, не используется.

Коды SI используются с протоколами блокировки в условиях работы группы станций.

Значения поля CL

001 - IC содержит коды SI 1–15

010 - IC содержит коды SI 16–31

011 - IC содержит коды SI 32–47

100 - IC содержит коды SI 48–63

ВСЕГО:

Идентификационных кодов запросчика IC (КЗ):

16+63=79

Другие значения поля CL не используются.



Принципы опроса и блокирования в режиме S



Основные принципы опроса и блокирования

Присвоенный **идентификационный код запросчика IC** (IC = Interrogator Code) **наземным запросчикам Режима S** содержится в каждом его запросе и в каждом ответе, который посылается ему.

Ответчик воспринимает запрос режима S в двух случаях – либо это:

- безадресный запрос;

- селективный запрос, который адресован именно данному ответчику.

Ответчики, которые опрашивались в период безадресных запросов, затем последовательно селективно запрашиваются для получения информации наблюдения в период селективных запросов режима S.

Управляющая информация в запросе позволяет наземному запросчику режима S **применять блокирование**, которое означает, что цель не будет отвечать на безадресные запросы с таким кодом запросчика **в течение 18 секунд.**

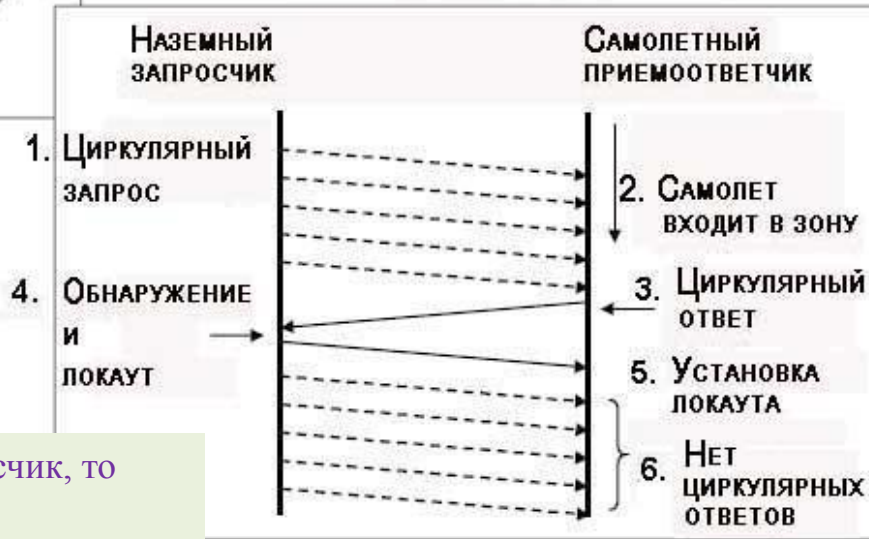
Такая процедура должна применяться запросчиком для всех запрашиваемых целей на всей территории, на которой он ответственен за сохранение блокирования.

Последовательность событий при включении блокирования



Запрос в режиме S распознается, если импульс P6 принимается с синхронным опрокидыванием фазы

ИНИЦИИРОВАН ЦИРКУЛЯРНЫЙ ЛОКАУТ



Запросчик регулярно посылает безадресные запросы режима S для выявления новых ВС, входящих в зону его покрытия.

1. Наземный запросчик режима S (с кодом $IC=x$) в течение одного периода вращения антенны рассылает безадресные запросы для всех ВС, находящихся в зоне его покрытия. В точке 1 цель еще не вошла в зону, и поэтому ответы отсутствуют.

2. ВС входит в зону покрытия наземного запросчика, то ответчик ВС принимает безадресный запрос, содержащий код запросчика $IC=x$.

3. Ответчик ВС вырабатывает ответное сообщение на безадресный запрос, в котором содержится 24-битовый ICAO-адрес ВС и код запросчика $IC=x$, полученный в безадресном запросе.

4. Наземный запросчик получает ответ и декодирует информацию об адресе ВС, определяет положение и берет цель на обслуживание.

Далее он посылает селективные запросы в течение периода последовательного опроса.

5. Селективные последовательные запросы содержат управляющую информацию, которая предписывает ответчику игнорировать все безадресные запросы от запросчика с кодом $IC=x$

6. Ответчик игнорирует безадресные запросы от запросчика с кодом $IC=x$ в течение 18 с. Предполагается, что запросчик поддерживает режим блокировки во всех селективных запросах, гарантируя, блокирование безадресных запросов, пока цель находится в зоне запросчика.

Радиолокационные сигналы и их формирование

Форматы запроса режима S (формат сигналов линии связи «вверх» UF)

Формат №	UF								
0	00000	3	RL:1	4	AQ:1	18	AP:24	... Короткий формат в режиме наблюдения по каналу "воздух – воздух" (БСПС)	
1	00001			27 or 83			AP:24	... Зарезервировано	
2	00010			27 or 83			AP:24	... Зарезервировано	
3	00011			27 or 83			AP:24	... Зарезервировано	
4	00100	PC:3	RR:5	DI:3	SD:16		AP:24	... Наблюдение, запрос данных о высоте	
5	00101	PC:3	RR:5	DI:3	SD:16		AP:24	... Наблюдение, запрос опознавания	
6	00110			27 or 83			AP:24	... Зарезервировано	
7	00111			27 or 83			AP:24	... Зарезервировано	
8	01000			27 or 83			AP:24	... Зарезервировано	
9	01001			27 or 83			AP:24	... Зарезервировано	
10	01010			27 or 83			AP:24	... Зарезервировано	
11	01011	PR:4	IC:4	CL:3		16	AP:24	... Общий вызов только в режиме S	
12	01100			27 or 83			AP:24	... Зарезервировано	
13	01101			27 or 83			AP:24	... Зарезервировано	
14	01110			27 or 83			AP:24	... Зарезервировано	
15	01111			27 or 83			AP:24	... Зарезервировано	
16	10000	3	RL:1	4	AQ:1	18	MU:56	AP:24	... Длинный формат в режиме наблюдения по каналу "воздух – воздух" (БСПС)
17	10001			27 or 83			AP:24	... Зарезервировано	
18	10010			27 or 83			AP:24	... Зарезервировано	
19	10011			27 or 83			AP:24	... Зарезервировано для военного использования	
20	10100	PC:3	RR:5	DI:3	SD:16	MA:56	AP:24	... Запрос данных о высоте, Comm-A	
21	10101	PC:3	RR:5	DI:3	SD:16	MA:56	AP:24	... Запрос опознавания, Comm-A	
22	10110			27 or 83			AP:24	... Зарезервировано для военного использования	
23	10111			27 or 83			AP:24	... Зарезервировано	
24	11	RC		NC:4		MC:80	AP:24	... Comm-C (ELM)	



Запрос общего вызова в режиме S, формат UF11 «вверх»



5 9 13 16 32 56

4-битное поле 16 значений. 4-битное поле 16 значений. 3-битное поле 8 значений. 1111 1111 1111 1111 1111 1111

- 0 - 1;
- 1 - 1/2;
- 2 - 1/4;
- 3 - 1/8;
- 4 - 1/16;
- 5, 6, 7 - не назначены;
- 8 - игнорировать блокировку, передать с 1;
- 9 -игнорировать блокировку, передать с 1/2;
- 10 - игнорировать блокировку, передать с 1/4;
- 11 - игнорировать блокировку, передать с 1/8;
- 12 - игнорировать блокировку, передать с 1/16;
- 13, 14, 15 не назначены.

код идентификатора запросчика
Коды II назначаются запросчикам от 0 до 15.
 0- используется только для дополнительного обнаружения на основе отмены блокировки

000 - IC содержит код II
 001 - IC содержит коды SI 1–15
 010 - IC содержит коды SI 16–31
 011 - IC содержит коды SI 32–47
 100 - IC содержит коды SI 48–63
Другие значения поля CL не используются.

младшие 4 бит 6-битового кода SI идентификатора наблюдения в зависимости от значения поля CL 64 значения

код SI идентификатора наблюдения назначаются запросчикам в диапазоне от 1 до 63.
 Значение кода SI - 0, не используется.
 Коды SI используются с протоколами блокировки в условиях работы группы станций

16+63=79

Ответ на Запрос общего вызова «вниз» режиме S, формат DF11



3-битное поле 8 значений.

24-битное поле адрес BC

0000 0000 0000 0000 0111 1111

0- приемоответчик уровня 1 (только наблюдение) и отсутствие возможности установления кода 7 CA, BC находится в воздухе или на земле
 1 -Зарезервировано
 2- Зарезервировано
 3 -Зарезервировано
4 -приемоответчик уровня 2 или выше и возможность установления кода 7 CA, BC находится на земле.
5- приемоответчик уровня 2 или выше и возможность установления кода 7 CA, BC находится в воздухе.
6 - приемоответчик уровня 2 или выше и возможность установления кода 7 CA, BC находится в воздухе или на земле.
7 -Означает, что поле DR ≠ 0 или поле FS = 2, 3, 4 или 5, BC находится в воздухе или на земле.

код SI идентификатора наблюдения назначаются запросчикам в диапазоне от 1 до 63.
 Значение кода SI - 0, не используется.
 Коды SI используются с протоколами блокировки в условиях работы группы станций

24-битное поле
 Формируется из **первые 17 бит** представляют собой **НУЛИ**, следующие **3 бит** повторяют поле обозначения кода (CL), а **последние 4 бит** повторяют поле кода запросчика (IC).

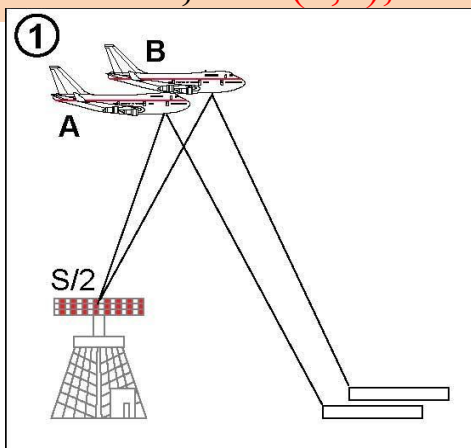
16+63=789

Стохастический опрос (вероятностный)

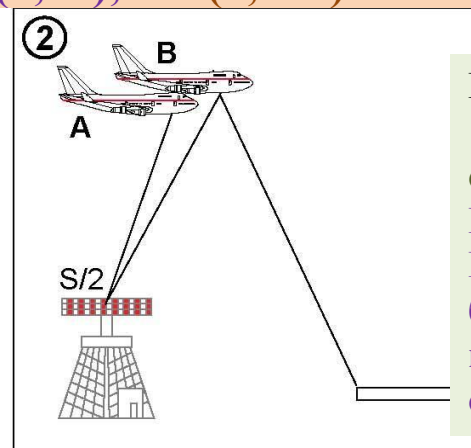
– это способ опроса целей, используемый в режиме безадресных запросов для опознавания ВС, которые входят в зону покрытия запросчика Режима «S» и имеют по отношению к запросчику близкую угловую локализацию.

Безадресные запросы посылаются с указанием взвешенной вероятности ответа, которая может составлять значения **1, 1/2 (0,5), 1/4 (0,25), 1/8 (0,125)** или **1/16 (0,0625)**.

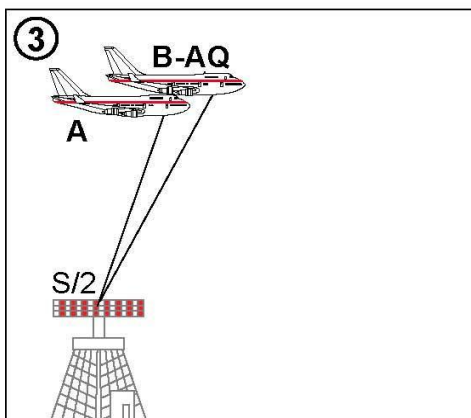
Безадресный запрос 1/2. Оба самолета решили ответить - ответы перекрылись.



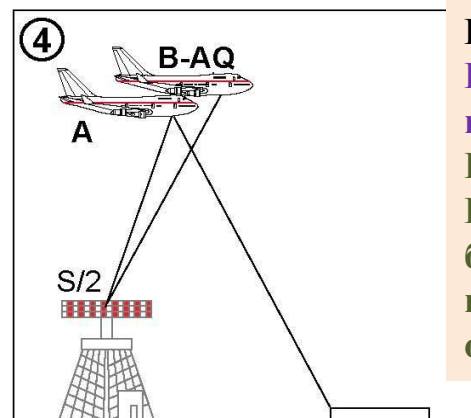
Безадресный запрос 1/2. ВС А решает не отвечать, а ВС В отвечает. После этого ВС В, блокируется и переходит на селективное обслуживание.



Безадресный запрос 1/2. ВС В заблокировано и игнорирует запрос. ВС А решает не отвечать. Ответы отсутствуют.



Безадресный запрос 1/2. ВС В заблокирован и игнорирует запрос. ВС А решает ответить. После этого ВС А, блокируется и переходит на селективное обслуживание.



В результате 4-х последовательных периодов (1/2) стохастического безадресного опроса обе цели оказываются заблокированными наземным запросчиком для его безадресных запросов, но находятся в режиме селективного опроса.

Отмена блокирования

для того чтобы отдельный запросчик мог работать без координации с соседними запросчиками, протоколы режима S позволяют запросчику переводить ответчик в режим ответа на безадресные запросы, несмотря на статус блокирования, навязанный ответчику, соседним запросчиком (т.е. снимать его блокирование).

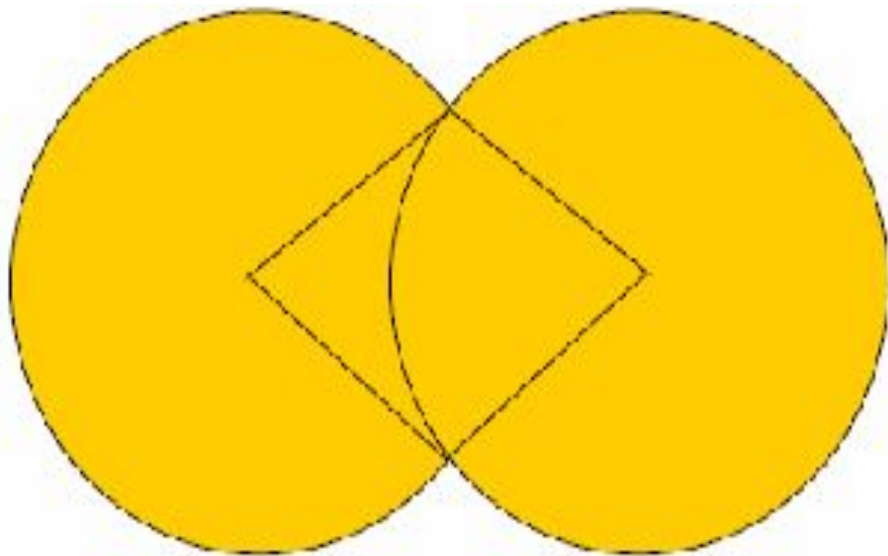
Кроме того, чтобы избежать наложения сигналов от разных ответчиков (имеющих близкую угловую локализацию) рекомендуется реализовывать на основе принципа стохастичности с указанием в запросе значения вероятности ответа -указывать в запросе значения вероятности обязательности разблокирования, возможные значения 1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16;

может применяться в секторе шириной $11^{\circ}15'$ по азимуту (или $1/32$ оборота)).

При получении безадресного запроса, цель, которая перед этим запрашивалась запросчиком с кодом $IC=x$ и была заблокирована им, должна вновь реагировать на безадресные запросы.

Отмена блокирования

Стохастический опрос с отменой блокирования (Stochastic lockout override acquisition (SLA)) может быть использован в областях наложения покрытий не менее двух запросчиков с одинаковым кодом и не работающих в кластерном режиме



Кластер: группа запросчиков в Режиме S использующих один и тот же КЗ, соединенных друг с другом в рамках одной сети для обмена информацией, чтобы обнаруженное воздушное судно могло быть обнаружено другими станциями этого же кластера.

Прерывистое блокирование

является другим способом опроса, благодаря которому может разграничиваться работа двух и более запросчиков с одинаковым кодом, не относящихся к одному кластеру

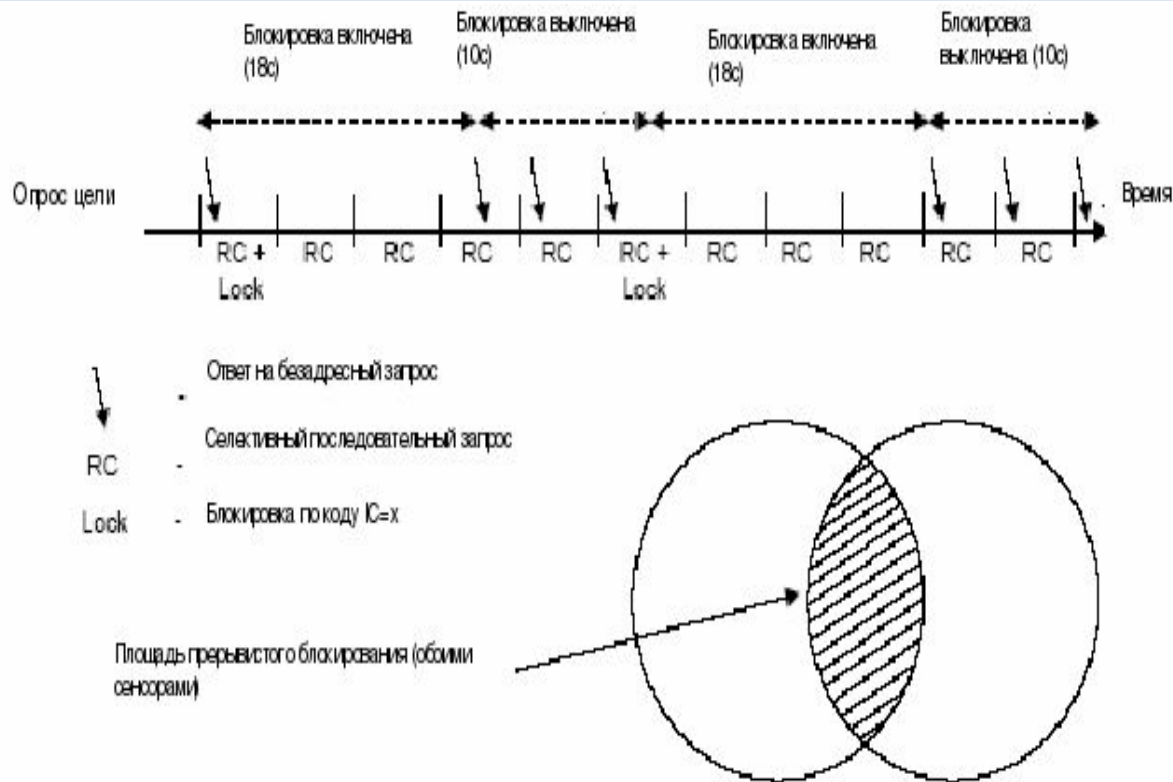


Рис. 3.8 Прерывистое блокирование

Все запросчики, запрашивающие ВС, не блокируют ответчик ВС пока сами получают ответы на безадресные послылки.

Другие запросчики должны выждать некоторый период времени (18 с) и начать опрос после снятия блокировки ответчика, но до момента установления новой блокировки ответчика ВС, например, в течение 10 с.

Вообще, данный период времени, в течение которого запросчик с кодом IC=x не блокирует ВС, должен быть достаточным для того, чтобы другая станция режима S, в зоне покрытия которой находится цель, успела (при минимальной скорости вращения своей антенны) запросить ВС.

С помощью этого принципа может одновременно эффективно работать любое количество запросчиков, использующих одинаковый код.

При этом методе важно, чтобы все перекрывающиеся запросчики работали по одинаковым правилам и одинаково применяли прерывистое блокирование в областях наложения покрытий.

Дополнительный опрос и временное блокирование

это способ, используемый в работе запросчика и реализующий временное блокирование по коду запросчика $\Pi=0$ позволяет **блокировать ответы цели для запросчика на короткий период (по единственной команде блокирования)**.

Длительность этого минимального периода должна быть **18 с** (длительность блокирования).

Это позволяет продолжить опрос ВС другим запросчиками, имеющими другой код IC.

Однако, чтобы обеспечить в общей зоне покрытия взаимодействие запросчиков, потребуются тщательная координация их работы.

Координация работы соседних наземных станций

Ситуация по **присвоению кода запросчику** является сложной задачей и усложняется дополнительными факторами, в том числе:

область ответственности запросчика за блокирование задается картой, которая разбита на ячейки размером 5 морских миль (9,25 км) × 5 морских миль (9,25 км);

требования и ограничения для каждого запросчика, гражданско-военное взаимодействие и возможность объединения до 6 запросчиков в кластер для согласованной работы всех запросчиков в кластере с одним кодом.

Количество возможных решений растет по экспоненциальному закону с ростом числа, запросчиков в сценарии.

Для поддержки процесса распределения кодов и разработки карт покрытия каждого запросчика нужны специальные средства компьютерного моделирования.

**Выделяют 6 категорий запросчиков,
у которых требования к кодам ИС могут отличаться:**

фиксированные запросчики, используемые для УВД (все статичные, предназначенные для гражданского/военного обслуживания воздушного движения);

активные мультилатерационные системы (фиксированные системы на основе нескольких приемопередатчиков с малым радиусом действия);

фиксированные запросчики , используемые для ПВО (все статичные запросчики, предназначенные для ПВО);

разворачиваемые запросчики (временные установки, включая системы оружия дальнего действия);

подвижные военные запросчики (мобильный военный радар, работающий в процессе передвижения, отдельно от бортовых систем раннего оповещения);

бортовая система раннего оповещения (бортовой мобильный радар, аналогичный системе А-50, АВАКС).

Карты покрытия

Европейские наземные станции режима S (EMS) используют подготовленные карты покрытия.

Запросчик может использовать одновременно

3 отдельных карты покрытия :

наблюдения;

блокирования;

передачи данных.

и

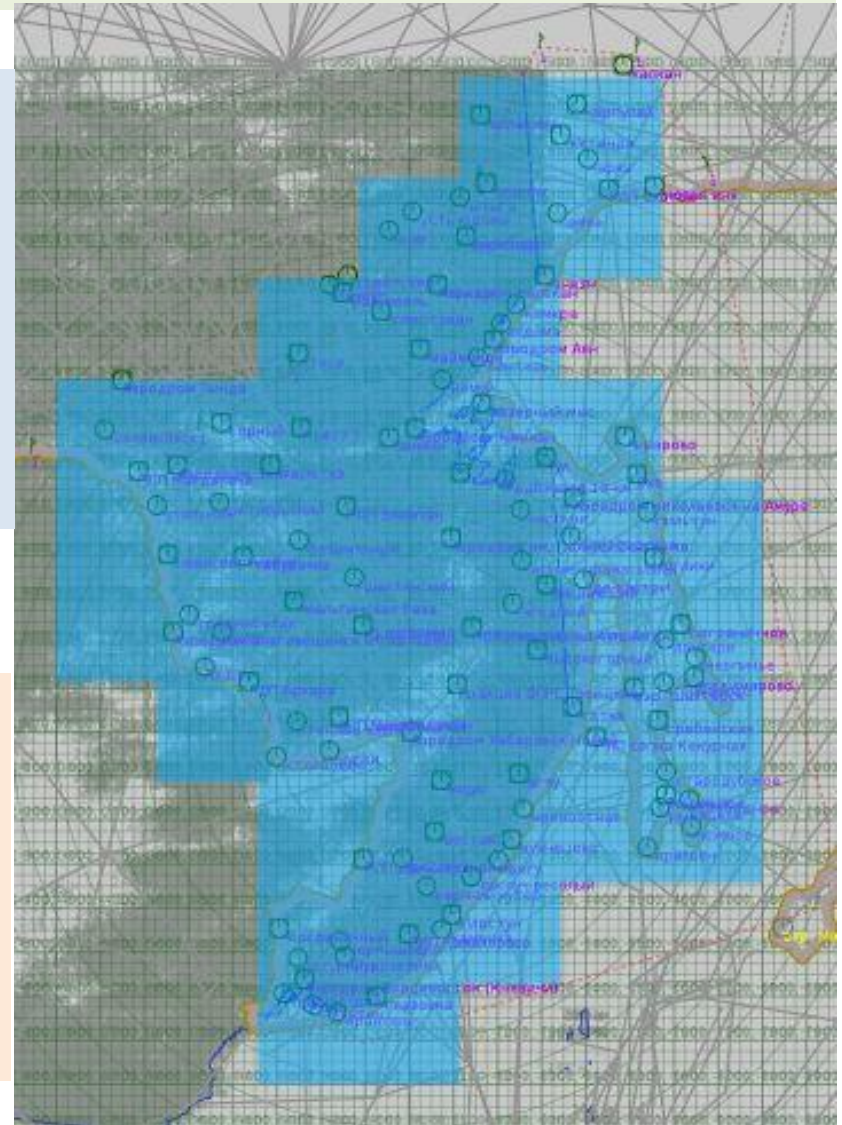
работать в кластере до 6 станций.

На станции должно быть до 8 карт:

по одной для наблюдения,

блокирования и передачи данных

и до 5 карт блокирования соседних станций, работающих вместе как кластер.



Ячейки покрытия

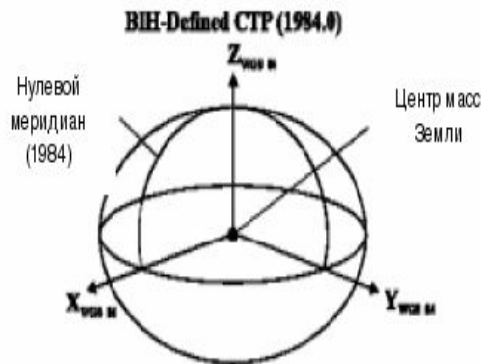
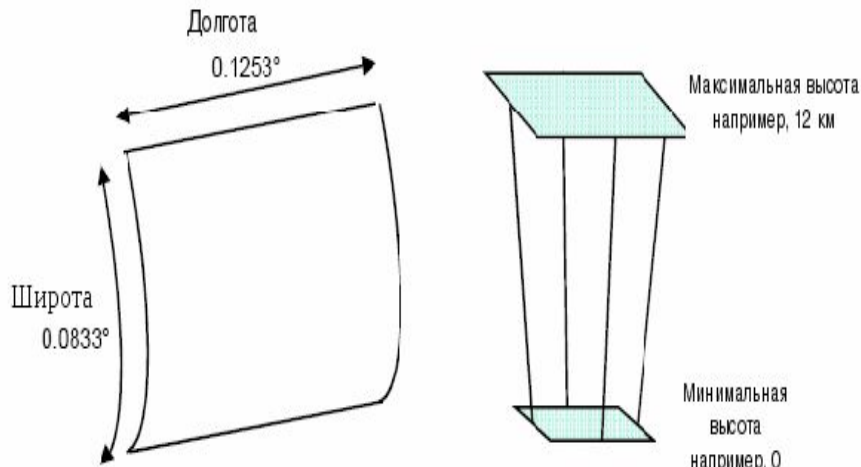


Рис.3.16 Ячейки покрытия наземной станции режима S

Покрытие станции подразделяется на ячейки как по горизонтали, так и по вертикали.

В горизонтальном плане, карты покрытия разделены на ячейки с границами по широте(Lat)/долготе(Long) ($\Delta\text{Lat}=0,0833^\circ$ и $\Delta\text{Long}=0,1253^\circ$), которые не являются строго декартовыми.

Размер каждой ячейки составляет **около 5 морских миль \times 5 морских миль**.

Это верно для ячеек на широте Парижа (около 50° северной долготы).

Эти ячейки использовались в Европе, но в других частях света размер ячеек может быть другим.

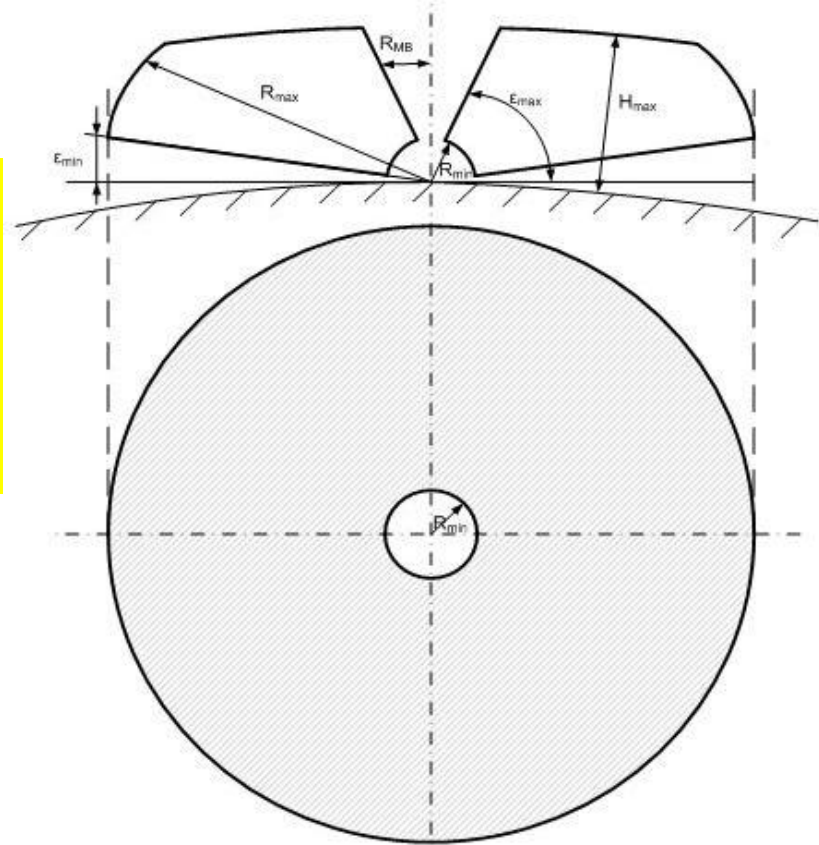
При составлении карт покрытия, для обеспечения их совместимости, рекомендована начальная точка ИКАО в Европе, имеет **координаты 15° восточной долготы и 42° северной широты**

Вертикальная составляющая ячеек покрытия характеризуется **минимальной и максимальной высотой**.

Она определяется с **шагом 200 футов** и связана с **барометрической высотой**, которая сообщается с борта ВС.

Основными тактическими характеристиками РЛС ГА являются:

зона действия радиолокатора называется область пространства, в пределах которого РЛС обнаруживает сигналы ответчика ВС с заданными вероятностями правильного обнаружения D , ложной тревоги F и получает дополнительную полётную информацию с требуемой достоверностью.



качество радиолокационной информации:

- вероятностью правильного обнаружения $D = P(A1 / H1)$;
- вероятностью ложной тревоги $F = P(A1 / H0)$.

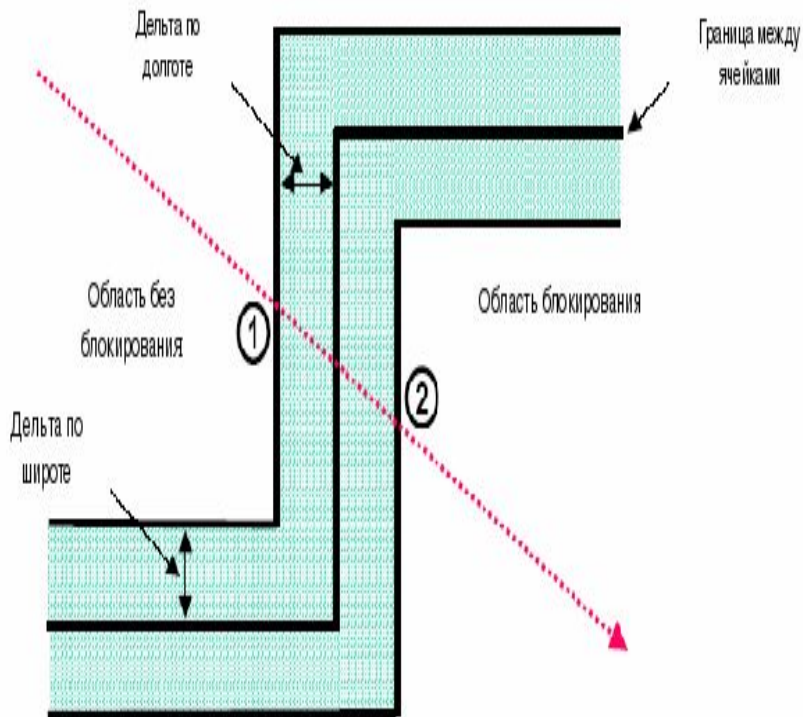
Распределение ячеек

С точки зрения перспектив присвоения кодов, **наиболее важной картой является карта блокирования для определенного кода.**

Процесс присвоения кодов предусматривает, что оптимизация покрытия блокирования нужна для рационального использования массива кодов и увеличения эффективности системы.

На начальном этапе любого внедрения режима S, скорее всего, будут использоваться **статические карты, подготовленные для отдельного запросчика.**

Но на последующих этапах могут появиться несколько возможных вариантов карт покрытия для использования в порядке исключения или даже предусмотрена возможность **дистанционной динамической смены карт покрытия из специального центра или центра УВД.**



Траектория показана в месте пересечения границы между ячейкой без возможности блокирования и ячейкой с такой возможностью.

Решение о месте смены статуса с неблокирующего на блокирующий принимается наземной станцией после входа цели в пограничную зону (т.е. между точками 1 и 2).

Кластеры

группа запросчиков в Режиме S использующих один и тот же КЗ, соединенных друг с другом в рамках одной сети для обмена информацией, чтобы обнаруженное воздушное судно могло быть обнаружено другими станциями этого же кластера.



Рис. 3.18 Пример кластера

Так же, как и для отдельных запросчиков с перекрывающимися покрытиями, **необходимы четкие правила взаимодействия при блокировании и наблюдении для запросчиков в кластере.**

Без ясной стратегии существует риск, что цель не будет опрошена ни одним запросчиком в кластере

Возможны две разные конфигурации управления кластером:

Централизованное управление, когда один контроллер кластера управляет всеми узлами кластера. Физически, СС не обязательно находится на одной из станций.

Распределенное управление каждая из станций имеет несколько ограниченных функций управления кластером и использует оговоренный правилами подход к поддержанию эффективной работы кластера.

Функция координации наблюдения

Протокол ASTERIX должен обеспечить кодирование и передачу сообщений между всеми узлами кластера

Говоря о централизованной работе, следует выделить два процесса:

процесс связи;

процесс координации.

Процесс связи поддерживает эффективную топологию сети, включая используемые карты покрытия, коды П/СИ станций и используемые области отмены блокирования.

Протокол сетевого мониторинга NMP (Network Monitoring Protocol) использует сетевые информационные сообщения NIMs (Network Information messages) для поддержки работы кластера.

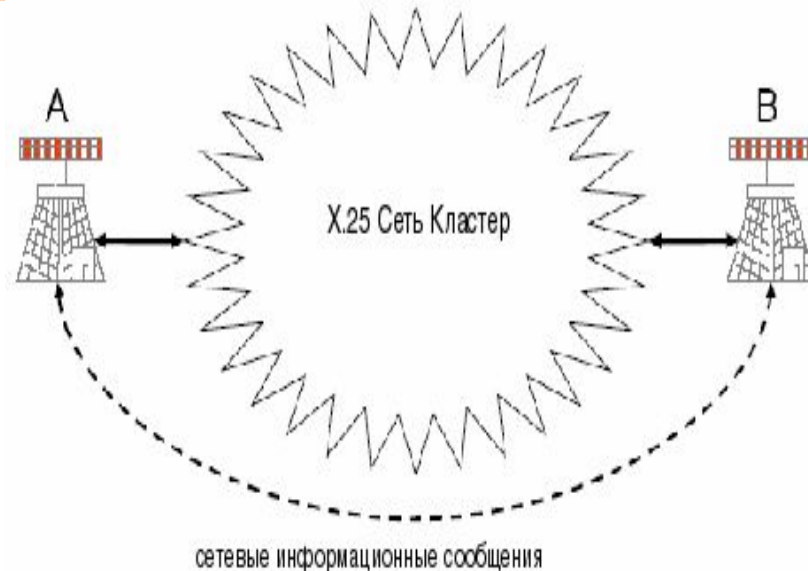


Рис. 3.19. Протокол сетевого мониторинга

ПОРЯДОК назначения системных кодов идентификации средств наблюдения гражданской авиации РФ формате протокола ASTERIX - для обеспечения безопасности полетов и во избежание неоднозначности (конфликта) при объединении и обмене информацией от средств наблюдения, каждый источник должен иметь уникальную идентификацию в регионах, которые участвуют в обмене информацией.

Введение запросчиков Режимы S в регионе EUR ИКАО выявило необходимость в **скоординированном подходе к присвоению и реализации КЗ**, используемых на платформах **наземного, воздушного и морского базирования**.

В связи с **ограниченным числом КЗ** ($16+63=79$), необходимо иметь **централизованную систему присвоения КЗ**.

В регионе EUR ИКАО, централизованную систему присвоения КЗ осуществляет **Сектор МІСА при ЕВРОКОНТРОЛЕ** от имени Европейского и Ближневосточного региональных отделений ИКАО.

В России начинается выполнение программы по замене **классических запросчиков ВРЛ наземными запросчиками режима S**, которые должны удовлетворять требованиям к наземным станциям **Режима S**.

Второй вопрос:

Координация присвоения КЗ в Режиме S и урегулирования конфликтов КЗ

Рассмотрим процесс и процедуры координации присвоения кодов (КЗ) в Режиме S для запросчиков в Режиме S с фиксированным положением применительно к европейскому (EUR) и ближневосточному (MID) регионам ИКАО.

ЕВРОКОНТРОЛЬ

Группа
координации
кодов

Сектор
присвоения КЗ в
Режиме S

Группа
наземных
условий обзора

Сектор МІСА:

Группа организации
ЕВРОКОНТРОЛЬ,
управляющая системой
присвоения кодов запросчиков
Режиме S

Европейский
регион (EUR)

Ближний
Восток регион
(MID)

Координатор:

лицо,
представляющее компетентное
Государство или международную
организацию и отвечает за
присвоений КЗ, между Сектором и
Операторами Режиме S в зоне
контроля.

Компетентное государство

Координатор

Оператор Режиме S:

лицо, организация
или предприятие,
эксплуатирующие
или предлагающие
эксплуатировать
запросчик Режиме S

Оператор Режиме S:

Поставщики аэронавигационных услуг;
Изготовители запросчиков Режиме S;
Операторы аэропортов;
Военные органы;
Научные учреждения;
Любые другие лица, уполномоченные
эксплуатировать запросчик Режиме S



Компетентное государство:

**Поставщик АНУ из одного или нескольких
Государств-членов ЕС;**
Одного или нескольких Государств-членов ЕС, в
пределах зоны ответственности которого Оператор
Режиме S эксплуатирует или намеревается
эксплуатировать подходящий запросчик Режиме S.
**Государство, в пределах зоны ответственности
которого Оператор Режиме S эксплуатирует или
намеревается эксплуатировать подходящий запросчик
Режиме S в соответствии с документами EUR .**
Государства из региона MID ИКАО

Обязанности Сектора МІСА

поддерживать план присвоения кодов запросчиков;

обеспечивать работу вебсайта МІСА;

сообщать в **Группу наземных условий обзора - Группу координации кодов (SGEG-MICoG)** обо всех изменениях в плане присвоения кодов запросчиков и проблемах, которые наблюдались после присвоения и использования КЗ;

информировать Координаторов о присвоениях КЗ, которые должны быть подтверждены заново (**по истечении 5-летнего периода**);

согласовывать с Координатором случаи, когда присвоение КЗ не было подтверждено заново;

надлежащим образом информирован о *Регламенте*;

разработать и поддерживать текущие документы, дополнительные справочные материалы об эксплуатации централизованной системы присвоения кодов запросчиков в Режиме S.

Обязанности компетентных государств

Должны назначить:

Координатора, ответственного за координацию всех вопросов, касающихся присвоения КЗ, между Сектором МІСА и Операторами Режима S в зоне своей ответственности.

Резервного Координатора для поддержки и замены Координатора в целях обеспечения непрерывности исполнения его обязанностей.

Доступен в течение рабочего дня.

Не требуется обеспечивать круглосуточно, 7 дней в неделю доступность.

Предоставить:

третьим странам сведения для контактов с Сектором МІСА через их Координатора.

Обязанности Координаторов

Должны:

до регистрации на вебсайте Сектора МІСА, зарегистрироваться на портале организации ЕВРОКОНТРОЛЬ OneSkyOnline.

быть зарегистрированы на вебсайте Сектора МІСА;

информировать своих гражданских и военных Операторов Режима S о своих обязанностях

передавать в Сектор МІСА запросы о регистрации на вебсайте МІСА, полученные от Операторов Режима S в зоне их ответственности.

в течение 6 месяцев проинформировать Сектор МІСА о прекращении действия запросчика Режима S, для изъятия КЗ.

заново подтверждать присвоения КЗ в зоне ответственности через каждые 5 лет и подтверждать Сектору МІСА электронной почтой используются ли изданные ранее КЗ.

КЗ, которые не были заново подтверждено, могут быть исключено из плана присвоения, если они не используются.

Датой вступления в силу присвоенного КЗ является день окончания цикла.

Обязанности Операторов Режима S

до регистрации на вебсайте Сектора МІСА, зарегистрироваться на портале организации ЕВРОКОНТРОЛЬ OneSkyOnline;

направить запрос своему Координатору о предоставлении доступа к вебсайту МІСА;

зарегистрироваться на вебсайте Сектора МІСА;

эксплуатировать подходящий запросчик Режима S, используя подходящий КЗ и карту покрытия, если они получили присвоение изданного КЗ;

следить, чтобы все запросчики Режима S в их зоне ответственности были запрограммированы с присвоением последнего изданного КЗ;

сообщать своему Координатору (**не реже, чем каждые 6 месяцев**) обо всех изменениях в установке и эксплуатации запросчиков Режима S;

разработать процедуры программирования своих КЗ и соответствующего покрытия блокировки, с учетом предусмотренных особенностей;

позаботиться о том, чтобы изготовитель разработал процедуры программирования.

Процедуры , которые должны быть выполнены для программирования каждого присвоения КЗ:

1. Верификация соответствия параметров программирования данным присвоения КЗ, в том числе:

- Положения радиолокатора;
- КЗ;
- Пределы блокировки и карта покрытия.

2. Верификация статуса действия присвоения КЗ, используемого для программирования.

3. Верификация следующих параметров:

- Параметры, относящиеся к Эксплуатации кодов II/SI;
- Параметры, используемые по умолчанию в условиях, когда карта покрытия (если таковая имеется) не загружена надлежащим образом.

4. При работе в кластере – верификация того, что соответствующие параметры состояний кластера соответствуют данным присвоения КЗ.

5. Верификация того, что запрограммированные данные, включая циклы переключения и выключения/включения цепи радиолокаторов слежения, применены правильно.

Результаты процедуры должны быть записаны, датированы, подписаны и архивированы для использования в будущем.

Процедуры применения КЗ

Обязанности Операторов Режимы S

Гражданские или военные Операторы Режимы S, намеревающиеся эксплуатировать или эксплуатирующие запросчик Режимы S, для которого не было присвоено КЗ, **обязаны представить Координатору заявку на КЗ**, установленной формы, с использованием **вебсайта МСА** или через **ответственного Координатора**.

Заявка на КЗ, включает, как минимум, следующие основные пункты:

- Уникальный код применения от компетентного государства;
- Полную контактную информацию Оператора Режимы S для решения вопросов присвоения КЗ в Режимы S;
- Имя запросчика Режимы S;
- Способ использования запросчика Режимы S (рабочее или испытательное);
- Положение запросчика Режимы S во WGS 84 (широта и долгота в градусах, минутах и секундах);

Если положение запросчика Режимы S представляет собой **закрытую информацию** (например, в случае с военными красчиками), это положение может быть указано с точностью до минуты.

- Высота центра антенны над землей и высота земли над средним уровнем моря;
- Период вращения;
- Изготовитель и модель запросчика Режимы S;
- Запланированная дата первой передачи в Режимы S;
- Запланированная дата окончания передачи – в случае временного присвоения;
- Запрошен Особый процесс присвоения;

Оператор должен обосновать, почему присвоение КЗ будет проходить по схеме Особого процесса присвоения.

Обоснования не требуется, если применение КЗ рассчитано на запросчик Режимы S TRD (большая часть времени не используется).

- Запрашиваемое покрытие Режимы S (выраженное как радиус (в морских милях) на сектор);
- Особые операционные требования;
- Возможность использования кода SI;
- Возможность «использования кода II/SI»;
- Возможность использования карты зоны покрытия ICD Карты EMS.
- Работает ли запросчик Режимы S в кластере, или нет. (для второго запрашиваемого КЗ при резервных режимах эксплуатации или в отсутствие кластера).

Обязанности Координаторов

проверить действительность заявок на КЗ, полученных от Операторов Режима S, прежде чем они будут представлены в систему присвоения КЗ в Режиме S.

- Если заявка на КЗ **представлена непосредственно на вебсайте МІСА**, Координатор информируется уведомлением, отправляемым электронной почтой с вебсайта МІСА. Затем Координатор должен использовать вебсайт МІСА для просмотра и подтверждения такой заявки на КЗ. После подтверждения, с вебсайта МІСА автоматически отправляется электронной почтой уведомление для информирования создателя заявки на КЗ, ответственных Координаторов и Сектора МІСА.
- Если Координатор **получил от Оператора Режима S заявку на КЗ, которая не представлена на вебсайте МІСА**, Координаторы должны рассмотреть и представить такую заявку на КЗ на вебсайте МІСА.

После представления, с вебсайта МІСА отправляется электронной почтой автоматическое уведомление для информирования ответственных Координаторов и Сектора МІСА.

- **Если сервис вебсайта МІСА недоступен для представления Присвоения КЗ Координатором:**
 1. Координатор может представить заявку на КЗ электронной почтой в Сектор МІСА с приложением соответствующей формы, разработанной специально для этой цели (форму заявки на КЗ можно загрузить с вебсайте или с веб-страницы МІСА организации ЕВРОКОНТРОЛЬ). В этом случае, Координатор должен дополнительно указать исчерпывающие сведения о Координаторе, который отвечает за координацию Присвоения КЗ в Режиме S.
 2. После того как Сектор МІСА представил заявку на КЗ на вебсайте МІСА, Координатор должен рассмотреть и подтвердить эту заявку на КЗ, после того как сервис вебсайта МІСА вновь станет доступным. После представления, с вебсайта МІСА отправляется электронной почтой автоматическое уведомление для информирования ответственных Координаторов и Сектора МІСА. Координатор должен представлять и подтверждать заявки на КЗ на вебсайте МІСА до установленной даты блокирования требований для цикла МІСА, предшествующей запланированной дате первой передачи в Режиме S.

Примечания: Основные даты цикла МІСА указаны на вебсайте МІСА.

Обязанности Сектора МІСА

проверять заявки на КЗ на вебсайте МІСА на их соответствие установленным требованиям к формату и содержанию, а также полноту, точность и своевременность представления.

Утвержденные заявки на КЗ должны интегрироваться в систему Сектором МІСА.

После интеграции, с вебсайта МІСА автоматически отправляется электронной почтой уведомление для информирования создателя заявки на КЗ, ответственных Координаторов и Сектора МІСА.

Если заявка на КЗ представлена Координатором в Сектор МІСА электронной почтой:

1. Сектор МІСА должен представить такую заявку на КЗ на вебсайте МІСА.

После представления, с вебсайта МІСА автоматически отправляется электронной почтой уведомление для информирования ответственных Координаторов и Сектора МІСА о том, что создана новая заявка КЗ.

2. После того как Координатор подтвердил заявку на КЗ на вебсайте МІСА, Сектор МІСА должен интегрировать эту заявку на КЗ.

После этого заявка на КЗ готова к обработке.

После интеграции, с вебсайта МІСА автоматически отправляется электронной почтой уведомление для информирования ответственных Координаторов и Сектора МІСА.

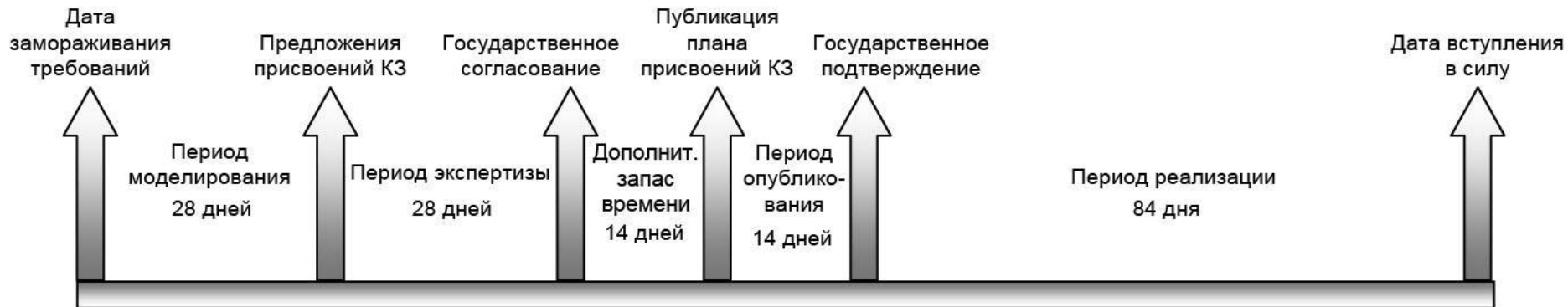
Сектор МІСА должен обрабатывать представленные заявки на КЗ в рамках соответствующего цикла МІСА исходя из запланированной даты первой передачи в Режиме S (за исключением заявок на КЗ, которые осуществляются в рамках Особого процесса).

Цикл присвоения КЗ в Режиме S

Цикл присвоения КЗ представляет собой стандартную процедуру для обработки заявок на КЗ и выдачи соответствующих присвоений КЗ.

Заявка на КЗ представляется для подачи запроса о присвоении для нового запросчика **Режима S** или для подачи запроса об обновлении существующего присвоения КЗ.

В год выполняются всего два цикла процесса присвоения КЗ в Режиме S (с интервалами в 168 дней). Каждый цикл состоит из 4 периодов и предусматривает дополнительный запас времени сроком 14 дней.



Сектор МІСА выполняет моделирование обновлений плана присвоения кодов запросчиков и подготавливает предлагаемое обновление плана присвоений кодов запросчиков.

Координаторы изучают предложения присвоения КЗ. **Требуется подтверждение со стороны Координаторов, представляющих компетентные государства, затрагиваемые предложенным планом присвоения кодов запросчиков**

В первый день периода опубликования, **Сектор МІСА** обновляет план присвоения кодов запросчиков и передает его всем Координаторам и издаются на вебсайте МІСА, с автоматическим уведомлением.

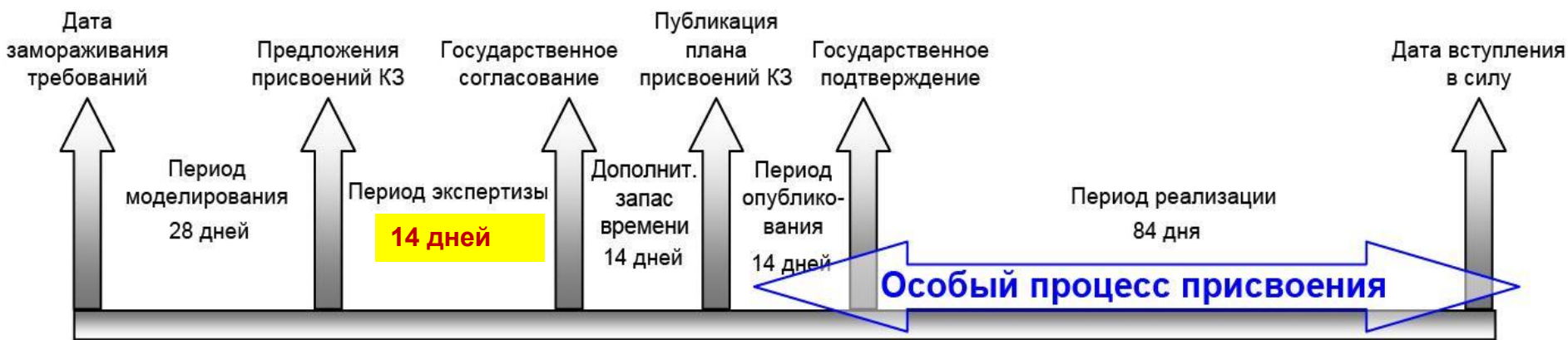
День окончания этого периода также является днем окончания цикла МІСА и датой вступления в силу цикла МІСА. Все изданные изменения в существующих присвоениях КЗ, в Режиме S, должны быть запрограммированы в запросчиках до окончания периода реализации. Присвоения КЗ, выдаваемые для новых запросчиков Режима S, рекомендуется программировать в соответствии, насколько это возможно, с запланированной датой первой передачи в S, предусмотренной при применении КЗ.

Особый процесс присвоения КЗ в Режиме S

для заявок на КЗ для запросчиков Режиме S для TRD (большая часть времени не используется), так как в этом случае отсутствует необходимость в присвоении кода запросчика, свободного от конфликтов.

Не рекомендуется применять этот процесс для заявок на КЗ в условиях фактического применения запросчиков Режиме S, так как в существующие изданные присвоения КЗ не будут вноситься изменения, могут быть значительные ограничения, по сравнению со стандартным циклом.

Во избежание какого-либо влияния на предложенное обновление плана присвоения КЗ, заявки на КЗ по Особому процессу обрабатываются только после опубликования присвоений КЗ текущего цикла МІСА.



Сектор МІСА осуществляет моделирование обновлений плана присвоения кодов запросчиков и подготавливает предлагаемое обновление плана присвоений кодов запросчиков.

Так как количество заявок на КЗ по этой схеме, невелико, и в существующие присвоения КЗ не вносятся изменения, предложения присвоения КЗ создаются за несколько дней.

Координаторы изучают предложения присвоения КЗ. **Требуется подтверждение со стороны Координаторов, представляющих компетентные государства, затрагиваемые предложенным планом присвоения кодов запросчиков**

В первый день периода опубликования, Сектор МІСА обновляет план присвоения кодов запросчиков и передает его всем Координаторам и издаются на вебсайте МІСА, с автоматическим уведомлением.

Присвоения КЗ, могут быть запрограммированы Операторами Режиме S, после того как такие присвоения изданы Сектором МІСА.

Как быть РФ???

Первый вариант – назначены Координатор (дублер) от ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» для взаимодействия с Сектором МІСА и Оператором (дублером) Режима S от ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» .

6. Оператору режима S и его дублеру, обеспечить взаимодействие с Сектором МІСА в интересах всех филиалов и ведение Реестра кодов, закрепленных за ВРЛ с Режимом S на позициях ФГУП «Госкорпорация по ОрВД».

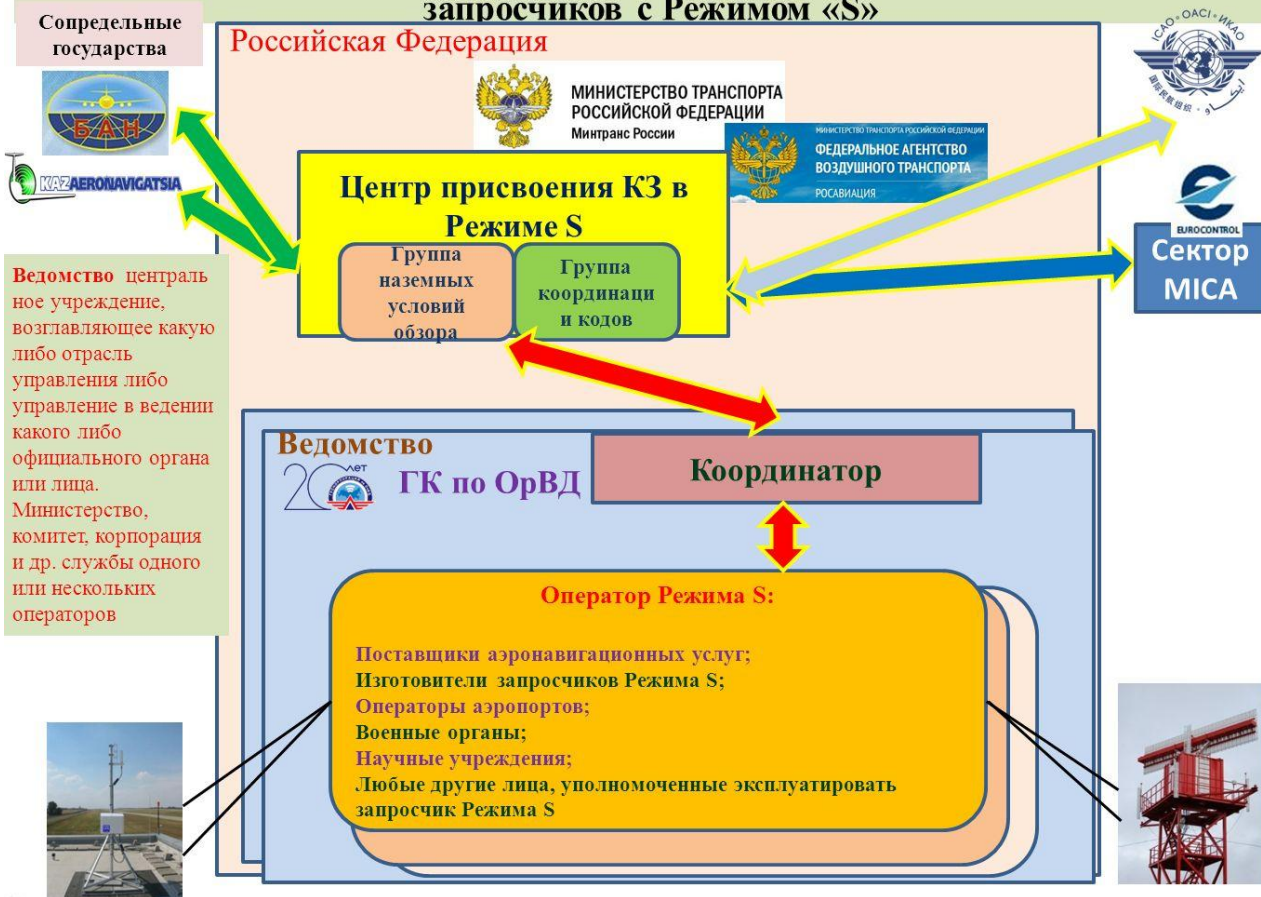
Вопросы требующие решения:



- Другие Операторы Режима S РФ отдельно будут выходить на Сектор МІСА (поставщики аэронавигационных услуг; изготовители запросчиков Режима S; операторы аэропортов; военные органы; научные учреждения; и другие лица, уполномоченные эксплуатировать запросчик Режима S)?
- Запросчики МІСН куда?
- Кто и как будет решать вопросы с государствами не замкнутыми на Сектором МІСА ?
- Будет Сектором МІСА назначать коды для всей территории РФ?
- Готова РФ выдать всю «конфиденциальную» информацию о всех (в. т.ч. и МО РФ) запросчиках Режима «S»?

Второй вариант - под эгидой Минтранса России или Росавиации
(или другого органа) **создать**, по аналогии с Сектором МІСА
Центр присвоения кодов запросчиков в Режиме S (службу или другой орган).

**Взаимодействие федеральных органов (ведомств) и операторов
запросчиков с Режимом «S»**



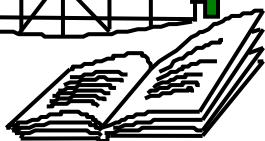
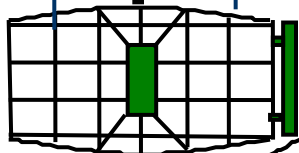
Сопредельные государства

Ведомство центральное учреждение, возглавляющее какую либо отрасль управления либо управление в ведении какого либо официального органа или лица. Министерство, комитет, корпорация и др. службы одного или нескольких операторов

При ведомствах (МО РФ, МЧС, **ГК по ОрВД**, ПАО «Газпром» и др.) **назначить** основного и резервного **Координаторов** для взаимодействия с Центром присвоения кодов запросчиков в Режиме S.

Оператор Режимы S должен **определить** **ответственное должностное лицо** для взаимодействия с Координатором.

Спасибо за внимание



Заведующий кафедрой ЭРТОС
Институт аэронавигации
Барабицкий Павел Владимирович
(495) 645-69-28;
barabitskiy@aeronav.aero

Кафедра ЭРТОС