

Магистрант ФИС Т.Д. Элмурадов

науч. рук. д.т.н., проф. З.З.Шамсиев ТашГТУ

## ПРИМЕНЕНИЯ ПРОЦЕДУРНОГО КОНТРОЛЯ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ В ЗОНЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ДИСПЕТЧЕРСКОГО ПУНКТА ПОДХОД

*В статье рассматривается аналитическая оценка эффективности методов радиолокации, на основе которой делается вывод о необходимости совершенствования технологии регистрации данных о состоянии воздушного движения. Предложены рекомендации по рациональному использованию технологии процедурного контроля*

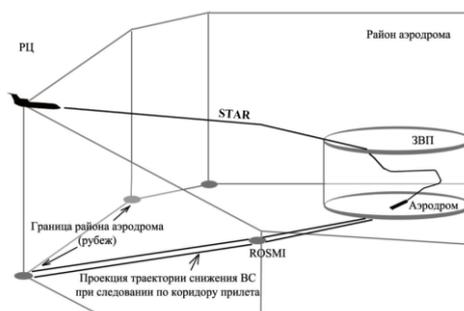
*Мақолада радионавигация методларининг самарадорлигини аналитик баҳолаб, хаводаги ҳаракат тўғрисидаги маълумотларни рўйхатдан ўтказиш методларини такомиллаштириш ҳақида қарор қабул қилинган. Инновация сифатида жараён назорати технологиясини рационал ишлатиш кўзда тутилган.*

*Analytical estimation of efficiency of methods of radiolocation is provided. The need for improvement of data registration technology about air traffic condition is stressed. Rational use of technology of procedural control is recommended as innovation*

При полетах над территориями с небольшой плотностью населения, в том числе, над океаном, где трудно устанавливать радиолокатор, используется метод процедурного контроля воздушного движения (ВД). Этот метод также может использоваться в низко загруженных аэропортах, где установка радиолокатора и содержание персонала, не оправдывают материальные затраты. Также метод процедурного контроля может использоваться совместно с радиолокационным контролем для оказания помощи диспетчеру радиолокационного контроля (РЛК) и в случае отказа радиолокатора.

В авиадиспетчерской службе для предотвращения столкновения самолетов применяют правила эшелонирования. Эти правила требуют, чтобы одно воздушное судно (ВС) был отделен от других ВС минимальным вертикальным расстоянием (эшелонирование), или если вертикальное эшелонирование невыполнимо, минимальным горизонтальным расстоянием, которые оговорены в руководстве по обслуживанию воздушного движения.

Диспетчерское обслуживание подхода обеспечивается диспетчерским пунктом Подход в районе аэродрома (аэроузла). С учетом интенсивности воздушного движения, сложности схем входа/выхода в районе аэродрома, может обеспечиваться районным центром или диспетчерским пунктом аэродрома (организация командно-диспетчерского пункта) в пределах установленных границ района ответственности, согласно ИПП в районе аэродрома (аэроузла). (рис.1)



**Рис.1. Схема зоны ответственности диспетчерского пункта Подход**

Одним из средств обеспечения горизонтальных интервалов диспетчером, является радиолокационное управление, которое является основной формой управления ВД и знакома многим профессионалам.

Однако во времена, когда транспортная система УВД не была достаточно укомплектована радарными и, сейчас, в определенных частях мира установка радиолокатора не осуществлена применялись и применяются другие методы УВД, одним из них является процедурный контроль.

Процедурный контроль - один из методов обеспечения УВД, с помощью которого эшелонирование ВС осуществляется на основе временных интервалов.

Основное правило процедурного контроля состоит в том, что каждому ВС разделено на маршруте, и никакое другое ВС, выполняющее полет на этом же маршруте не находится на этой же высоте, или имеется временной интервал между ними.

Используя процедурный контроль, диспетчер должен поддерживать в уме картину воздушного пространства, с находящимися в нем ВС, основываясь на данных, записанных в рабочем журнале или "стрипах", которые содержат их маршрут, высоту и время пролета определенных пунктов. Эта информация постоянно оценивается и сравнивается с другой информацией о ВС для избежания конфликта воздушного движения. Для конфликтующих ВС, диспетчер изменяет высоту (эшелон), скорость или направление полета, постоянно анализирует воздушную обстановку (рис.2).



**Рис.2. Стойка механических стрипов на пульте диспетчера процедурного контроля**

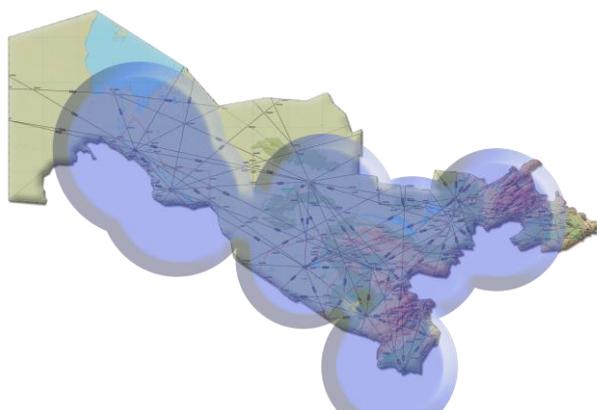
Основными и важнейшими задачами системы УВД являются задачи обеспечения безопасности, экономичности и регулярности воздушного движения. Решение данных задач обеспечивается на этапах организации, планирования и непосредственного УВД, в котором принимает участие такое звено простейшего контура УВД как человек. Эффективность непосредственного УВД в значительной степени определяется эффективностью принятия решений (ПР) диспетчером УВД, причем этап ПР, по всей видимости, является ключевым, наиболее существенным этапом профессиональной деятельности диспетчера. Принятие решений диспетчером УВД обеспечивается, во-первых, с помощью средств радиолокационного контроля (РЛК), и, во-вторых, с помощью средств процедурного контроля воздушного движения (ПК ВД). Необходимо отметить, что сегодня во всем мире РЛК и ПК используются параллельно как два относительно независимых вида контроля.

Недостатками РЛК являются: очень высокая стоимость, невозможность 100%го перекрытия воздушного пространства (а иногда и отсутствие экономической целесообразности 100%го перекрытия), невысокая надежность средств РЛК, возможность появления ложных меток ЛА, возможность полного или частичного отказа и др. Все это делает невозможным обеспечить абсолютную надежность РЛК и обуславливает

необходимость ведения ПК ВД, который является основным способом контроля на тех участках воздушного пространства, где нет РЛК, а также в местах полного или частичного отказа радиолокатора.

Следует добавить, что система УВД Узбекистана функционирует в условиях, которые существенно отличаются от условий функционирования УВД в Европе и США. Этими особенностями являются большая территория нашей страны, высокая стоимость обслуживания средств радиолокации, навигации и связи в удаленных регионах, а также низкая интенсивность ВД в ряде регионов. Поэтому, если, например, в некоторых регионах развитых странах мира с высокой плотностью воздушного движения воздушное пространство перекрыто радиолокационным контролем до трех крат и более, то в Узбекистане обеспечить многократное перекрытие воздушного пространства радиолокационным контролем просто невозможно по экономическим соображениям. Многие радиолокаторы нашей страны находятся на пределе выработки ресурса. Все это делает радиолокационный контроль в воздушном пространстве Узбекистана менее надежным, чем в развитых странах мира с высокой плотностью воздушного движения, и обуславливает необходимость использования средств ПК ВД.

Сеть воздушных трасс (ВТ) РУз, перекрыта полем вторичных РЛС на 90% соответственно на высотах от 6000 до 15000 м, только 30% протяженности ВТ ниже 6000м, перекрыта полем ВРЛ. Вместе с тем, средства ПК ВД, в настоящее время используемые в системе УВД РУз далеки от совершенства. (рис.3)



**Рис.3. Карта перекрытия сети воздушных трасс Республики Узбекистан РЛК**

В ГА на рабочих местах диспетчера ПК гражданских секторов РЦ ЕС УИВП и МДП основными средствами ПК воздушного движения является диспетчерский график и планшет (палетка). Диспетчерский график применяется преимущественно на рабочих местах диспетчера РЦ, а планшет (палетка) - на рабочих местах диспетчера МДП. Необходимо отметить, что диспетчерский график был введен в эксплуатацию почти полвека (!) назад, а планшет и палетка - еще раньше. Недостатки существующих средств ПК бросаются в глаза даже человеку, далекому от авиации.

Достаточно сказать, что ПК - это способ решения определенных задач, возникающих в процессе непосредственного УВД, и что их решение в настоящее время предусматривается с помощью листа бумаги, линейки и карандаша. Но если эти задачи можно решать с помощью линейки и карандаша, то в настоящее время представляя их решения в электронном виде можно решать с помощью персонального компьютера. Другими словами, традиционные средства процедурного контроля в настоящее время морально устарели. В соответствии с прогнозом ИКАО развития воздушного транспорта в течение 2010-2025 гг. объем мировых перевозок, измеряемый выполненными пассажира-километрами, будет возрастать в среднем ежегодно на 4,5%; объем движения воздушных судов, выраженный показателем вылетов

воздушных судов, будет возрастать ежегодно на 2,5 % и за 15 лет вырастет на 30%. В настоящее время созрели технические предпосылки для разработки средств ПК на основе современной компьютерной техники и современного программного обеспечения. В то же время такая разработка невозможна без серьезного научного исследования, целью которого было бы исследование теоретических основ ПК, разработка методологической базы создания средств и методов ПК ВД. Следует отметить, что в известной современной научно-технической литературе теоретические аспекты ПК ВД обходятся стороной. Возможно, они считаются несерьезными, неактуальными.

В настоящее время производителями систем УВД России разрабатываются средства ПК ВД на основе компьютерной техники. В частности, фирмой «НИТА» была разработана система процедурного контроля «Окно» в основу которой был положен так называемый «трек по плану». Что касается зарубежного опыта, то известная фирма «Томпсон», поставившая современные системы УВД в Казани, Ташкенте, Ашхабаде, для диспетчера процедурного контроля разработала электронные стрипы, представляющие собой изображения обычных бумажных стрипов на экране (рис.4). Однако такого рода разработки ведутся, что называется, «на ощупь», без серьезной теоретической базы, в лучшем случае используя рекомендации «Евроконтроля», ввиду чего некоторые системы процедурного контроля (СПК) ВД перечисленных производителей обладают порой весьма серьезными недостатками.

Так, например, электронные стрипы фирмы Томпсон, по свидетельству диспетчеров, не позволяют осуществлять УВД при отказе радиолокатора, то есть, по сути, не выполняют свою основную функцию.

SNO	0016	YSCB	N	100	100	100
CONT	/GPSRNAV					
▽	QLK1443	00	160	CORJO	BUNGO	ENDOR
	0116	IH8C	BUN30	160	0014	0029
WOL	0005	YSCB	N	160	110	110
CONT	/GPSRNAV					
▽	RFU	V	00	065	YGLB	LGGN
	0403	C175		065	0016	0026
CBE	2332	YSCB	N	065	065	065
CONT						
▽	QLK2132	00	250	35 147	POLLI	HONEY
	1615	IH8C	POL35	250	0014	0022
HUM	2326	YSCB	N	110	110	110
CONT	/GPSRNAV					
▽	EVY223	00	240	36 149	YSCB	
	0407	CL60	240	0020	0032	

**Рис.4. Пример электронных стрипов, применяемых в Российских системах УВД**

Одной из проблем, имеющей крупное значение является отсутствие элементов информационной теории процессов УВД, позволяющих обосновано с научной точки зрения разработать методы и средства ПК ВД, удовлетворяющие современным требованиям.

Основной результат работы состоит в том, что в данной работе показаны блоки (элементы) общей информационной теории процессов УВД, а также комплекс методов и средств ПК ВД, основанных на теории.

Метод решения задачи разрешения (запрещения) пересечения занятого эшелона учитывает погрешности определения местоположения ВС и параметров их движения с помощью ПК.

Метод подсказки диспетчеру, другими средствами ОВД о разрешенных и о запретных маневрах изменения высоты предполагает отображение информации о препятствиях на ближайших встречных и попутных эшелонах, а также минимальной скорости выполнения вертикального маневра изменения высоты, обеспечивающей безопасное пересечение занятого эшелона.

Метод «привязки к наземным ориентирам» при контроле ВД на диспетчерском пункте. Подход предполагает получение информации о местоположении ВС относительно точечных или линейных ориентиров и перенос полученной информации на карту.

Следует уделить большое внимание стандартам и рекомендуемой практике ИКАО, так как, они имеют немаловажное значение в области гражданской авиации. Каждый полет контролируется одинаковым, унифицированным образом либо авиадиспетчером, аэропортовыми органами, либо самими пилотами, управляющими своими воздушными судами.

Среди многочисленных профессий, по праву называемых профессиями XXI века, труд авиадиспетчеров, руководство полетами воздушных судов занимает особое место. Как показали многочисленные исследования, этот вид деятельности отличается высокой интеллектуальной и эмоциональной направленностью.

Профессия авиадиспетчера возникла сразу же, как только полеты авиации начали приобретать массовый характер, в первую очередь появилась необходимость установления определенных правил выполнения полетов, их обеспечения радиотехническими средствами связи, навигации, контроля. Так появилась целая система управления воздушным движением (УВД), в которой диспетчер (руководитель воздушного движения), является основным звеном, осуществляющим непосредственное управление процессом движения воздушных судов. Поэтому всех сотрудников службы УВД обучают одинаково осуществлять РЛК и ПК по стандартам ИКАО. От степени надежности и эффективности именно этого звена во многом зависит безопасность полетов и пропускная способность системы УВД в целом.

Таким образом, применение процедурного контроля воздушного движения в зоне ответственности диспетчерского пункта. Подход обеспечивает дополнительный контроль воздушного движения при отсутствии или отказе РЛК, а также в диспетчерских пунктах где он является основным.

#### Литература:

1. Приложение №1 к приказу генерального директора НАК «Узбекистон хаво йуллари» «29» декабря 2011г. №442 Руководство по организации воздушного движения - Ташкент ПСК/ЦУАН/ОВД-01 -2011г.
2. Правила полетов гражданской и экспериментальной авиации в воздушном пространстве Республики Узбекистан (АП РУз-91) - г. Ташкент–2007 г.;
3. Конвенция о международной гражданской авиации (Чикагская конвенция) Doc 7300/9. Подписана в Чикаго 7 декабря 1944 года. Издание девятое, 2006г.
4. Doc 4444, ATM/501. Правила аэронавигационного обслуживания (PANS-ATM). Издание пятнадцатое, 2007 год
5. Обслуживание воздушного движения. Приложение 11 к Конвенции о международной гражданской авиации. Издание тринадцатое, Июль 2001 года
6. Элмурадов Т.Д., Ашурбеков Р.Х., Эшмурадов Д.Э. «Сравнительный анализ содержания программ предмета «Радиоавтоматика» ВУЗов стран СНГ» Инновационные аспекты развития гражданской авиации (АВИАТРАНС-2016). Материалы международной научно-практической конференции (31 марта – 1 апреля 2016 г., г. Ростов-на-Дону)

T.D. Elmuradov, Z.Z. Shamsiyev. Podxod dispetcherlik punkti hududida havo harakatining jarayon nazoratini qo`llanilishi

Т.Д. Элмурадов, З.З. Шамсиев. Применения процедурного контроля воздушного движения в районе диспетчерского пункта Подход

T.D. Elmuradov, Z.Z. Shamsiyev. Applications of procedural control of air traffic in the area "APPROACH"