

УДК 656.7.052

АНАЛИЗ РАБОТЫ СЕКТОРОВ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ МОСКОВСКОГО ЦЕНТРА НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Н.И. ДИВАК

Статья представлена доктором технических наук, профессором Нечаевым Е.Е.

Рассматриваются проблемы планирования потоков в Московском районном центре и Московском узловом диспетчерском районе на основе анализа статистических данных работы секторов управления воздушным движением (УВД) Московского центра автоматизированного управления воздушным движением (МЦ АУВД).

Ключевые слова: планирование, статистические данные, НПС, сектора УВД, превышение загруженности.

Введение

Авиация, являясь ключевой и самой перспективной отраслью транспортной промышленности, требует особого внимания и анализа. Составляющих деятельность авиации, как отрасли, множество: это и аэродромы, и конструкторские бюро, авиаперевозчики, федеральные и региональные органы власти, обеспечивающие нормативно-правовой документацией все сферы деятельности авиации. Мне же хотелось бы остановиться на такой немаловажной части авиации, как обслуживание воздушного движения (ОВД), входящей в понятие организации воздушного движения (ОрВД), наравне с организацией потоков воздушного движения и организацией воздушного пространства [1].

Обслуживание воздушного движения – общий термин, означающий в соответствующих случаях полетно-информационное обслуживание, аварийное оповещение, консультативное обслуживание воздушного движения, диспетчерское обслуживание воздушного движения (районное диспетчерское обслуживание, диспетчерское обслуживание подхода или аэродромное диспетчерское обслуживание) [2]. Всем этим в большинстве случаев занимается один человек – авиадиспетчер, на плечи и голову которого «ложится» огромная ответственность за обслуживание полетов сотен и тысяч воздушных судов.

Впервые после распада СССР объем авиаперевозок в воздушном пространстве РФ подходит к пиковым значениям периода расцвета советской авиации. С каждым годом объем перевозок внутри страны, а также международных полетов увеличивается на 10-13% [3]. Данные цифры напрямую отражаются в повышении коэффициента загруженности авиадиспетчеров. В МЦ АУВД этот вопрос стоит наиболее остро, т.к. через Московский районный центр и Московский узловой диспетчерский район проходит более 60% полетов, выполняемых в воздушном пространстве РФ. Соответственно для того чтобы максимально избавить авиадиспетчера от перегрузок, необходимо самым тщательным образом анализировать и учитывать статистику выполнения полетов на секторах УВД. Это поможет в дальнейшем при грамотном планировании полетов, а также в оперативном распределении потока воздушных судов в «часы пик». В данной статье будет произведен анализ статистических данных, полученных МЦ АУВД, с целью выявления характерных случаев неравномерного распределения полетов по времени, превышения предельно допустимой загруженности специалистов УВД и причин такого превышения.

Анализ статистических данных

Имеющиеся данные представлены в нескольких формах: движение воздушных судов за сутки (28 марта 2014 г.) – что позволяет оценить почасовую загрузку секторов, а также выделить «часы пик» на различных направлениях. Вторая форма статистических данных представ-

ляет собой отчет о загрузке секторов УВД посуточно и ежемесячно, что дает нам возможность анализировать количество полетов воздушных судов в зависимости от времени года и различных пиковых периодов в году, таких как праздники, новогодние и майские каникулы и т.п.

Начать хотелось бы с более детальной информации. Она представлена за 28 марта 2014 г. – это была пятница, день недели, в который, по многолетнему опыту, производится наибольшее количество полетов в московской воздушной зоне (МВЗ). Это также подтвердится в дальнейшем вследствие анализа суточной загруженности секторов. Также пятница 28 марта интересна для рассмотрения с той точки зрения, что этот день является одним из наиболее загруженных дней в период осенне-зимней навигации (интенсивность воздушного движения максимально приближается к показателям летнего периода – большинство авиакомпаний начали переход к летнему расписанию 30 марта). Из имеющихся статистических данных можем выделить сектора РЦ (районного центра), АДЦ (сектора подхода), а также круга, на которые пришлась максимальная часовая нагрузка в определенный момент времени.

Так из секторов РЦ можно выделить Горький-2 (в период с 18:00-19:00 ч UTC и с 19:00-20:00 ч в секторе было 39 и 36 ВС соответственно); сектор Горький-4 (с 02:00-03:00 ч и с 03:00-04:00 ч - 36 и 38 ВС); сектор Воронеж-1 (с 15:00-16:00 ч - 35 ВС).

На секторах подхода наибольшее количество ВС было на секторах: М7 (с 18:00-19:00 ч - 45 ВС); М6 (с 18:00-19:00 ч - 41 ВС); лидером же является сектор М1 с 13:00-14:00 ч - 59 ВС.

Что касается секторов круга, то наибольшая часовая нагрузка за отчетные сутки пришлась на сектора Шереметьево-круг (40, 39, 43 ВС в периоды 04:00-05:00 ч, 13:00-14:00 ч и 18:00-19:00 ч соответственно) и Домодедово-круг (50 и 46 ВС с 06:00-07:00 ч и 18:00-19:00 ч).

Стоит отметить, что в Московском центре в соответствии с технологией работы авиадиспетчеров для предоставления специалистам дополнительного времени отдыха, имеется возможность объединения нескольких секторов УВД в один при малой интенсивности полетов. Что соответственно могло внести (и внесло) коррективы в распределение ВС по секторам и в дальнейшем подсчете их системой.

Но даже из этих цифр видно, что в определенные часы наблюдается интенсивное движение ВС на многих секторах МВЗ. Для наглядности отобразим интенсивность воздушного движения, к примеру, на секторе М1+М9 и сравним эти показатели с рассчитанным для этого сектора нормативом пропускной способности (НПС), который равен 46 ВС/ч (рис. 1).

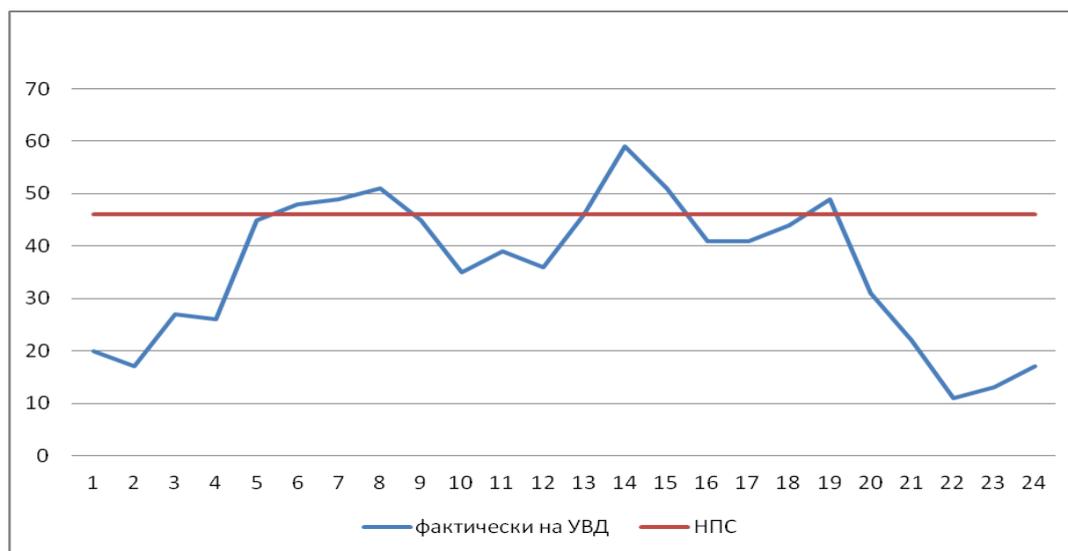


Рис. 1. Суточная загруженность сектора М1+М9

Из графика видно, что имеют место превышения предельно допустимой загрузки диспетчеров. Специалисты в течение нескольких часов подряд работают на пределе своих возможно-

стей. Это может крайне негативно отразиться на безопасности воздушного движения: вследствие усталости вероятность ошибки диспетчера возрастает с геометрической прогрессией.

Также график говорит о неравномерности распределения полетов по времени в течение суток, что объясняется различными факторами, о чем мы поговорим в дальнейшем. Но это не может говорить однозначно о том, что одни сектора загружены постоянно, а другие обслуживают ВС в разы меньше. Возможны варианты, при которых поток воздушного движения на одних секторах УВД распределен более равномерно, чем на других.

Для недопущения однозначных суждений считаю нужным поговорить о суточной загрузке, т.е. выделить сектора РЦ, АДЦ и круга, обслужившие наибольшее количество ВС за период 28 марта 2014 г. Так из секторов РЦ наибольшая интенсивность пришлась на Горький-4 (578 ВС за сутки); Горький-2 (500 ВС) и Запад-2 (448 ВС). На секторах подхода и круга цифры заметно больше. Это легко объяснить - секторов подхода меньше, чем секторов РЦ, практически вдвое. За сутки сектор М1 обслужил 729 ВС, М2 – 668 ВС, М6 – 604 ВС. По 686 и 716 ВС пришлось соответственно на Шереметьево и Домодедово Круг. Данная статистика помогает проследить одну из главных проблем ОрВД – неравномерность распределения потоков, наличие так называемых «часов пик». К примеру, распределив равномерно в течение суток все 729 ВС, обслуженных сектором М1, мы получили бы цифры интенсивности движения, равные приблизительно 31 ВС/ч. Это вполне приемлемый показатель, дающий возможность работать авиадиспетчерам, не испытывая перегрузок, а значит выполнять свои обязанности максимально безопасно и эффективно. Также такое распределение дает возможность для наращивания воздушного движения без ущерба для безопасности полетов и без превышения НПС.

В настоящий момент система планирования ОрВД не отвечает современным требованиям ИКАО. В соответствии с документом DOC 4444 планирование потоков воздушного движения делится на три этапа: стратегическое планирование; предтактическое планирование и тактические операции [4]. На каждом из этих этапов планы полетов составляются и включаются в расписание с учетом пропускной способности каждого задействованного сектора УВД. Первоочередной задачей системы планирования должно являться не принятие заявок от пользователей воздушного пространства и распространение планов полетов по всем центрам УВД по маршруту полета. В первую очередь система планирования должна осуществлять контроль за тем, чтобы загруженность диспетчерских пунктов оставалась приемлемой, безопасной для полетов.

Благодаря представленным ранее данным, а также полной имеющейся статистике, можно постараться выделить так называемые «часы пик» и проследить их ориентированность по направлениям полетов. Так в первую очередь на себя обращает внимание разительное отличие в интенсивности движения на всех секторах Московского центра ночью и днем. В ночные часы количество ВС, обслуживаемых диспетчерами, в среднем в 2-3 раза меньше дневного. Основу потоков главным образом представляют транзитные полеты, следующие с запада на восток. Ночной прилет или вылет из аэропорта неудобны для пассажиров по ряду причин. Намного удобнее прилететь либо утром - к началу рабочего дня (приоритетно для бизнес-ориентированных пассажиров), либо прилететь вечером, имея возможность провести этот день с пользой за границей. Таким образом, мы можем определить 2 пиковых времени прилета – утро, когда в основном прилетают ВС, следующие с востока страны либо выполняющие дальние рейсы. А также вечерний пик прилета, который составляют рейсы, следующие с юга и запада.

Что же касается вылета, то также можно выделить 2 отрезка времени: дневной и поздний вечерний. Все эти утверждения подтверждаются статистическими показаниями. На секторах подхода промежутки между активным прилетом и активным вылетом (назовем их «часы затишья») практически не заметны, поэтому часовые показатели загруженности авиадиспетчера относительно равномерны. На секторах РЦ эти «волны» более отчетливы.

Распределив полеты в течение дневного времени суток максимально равномерно, можно снизить вероятность превышения пропускной способности секторов УВД. Следовательно, вероятность задержек рейсов также уменьшится, так как у диспетчеров не будет необходимости прибегать к дополнительным мерам управления воздушным движением (зоны ожидания, векторения). От этого выигрывают в равной степени и авиаперевозчики. Оптимальное распределение полетов в МВЗ в течение суток предоставит большие возможности для транзитных пассажиров. Ситуация, когда из трех московских аэропортов в течение 30 минут вылетает 3 рейса в Париж, а после рейсов в том же направлении нет в течение 6 часов, кажется минимум не логичной.

Годовой анализ

По аналогии с почасовым анализом можно рассмотреть распределение потоков воздушного движения на более широком промежутке времени – неделя, месяц, год. Имеющаяся статистика представлена за 2013 г. по секторам подхода и круга.

Рассматривая интенсивность воздушного потока за неделю, наибольшие показатели мы имеем по пятницам и воскресеньям. Это объясняется, в большей степени, ориентированностью авиаперевозчиков при составлении расписания на туристов. Они предпочитают улететь на отдых вечером в пятницу (также как и уехать на дачу), а вернуться домой в воскресенье вечером, чтобы в максимальной степени использовать отведенное им отпускное время и выйти на работу на следующий день в понедельник. Так суммарные показатели обслуженных ВС на всех секторах УВД за сутки в любой день недели в среднем на 8,7-8,8% меньше, чем в пятницу. Можно отметить, что это утверждение одинаково верно в любое время года.

Также хотелось бы подтвердить цифрами очевидную тенденцию увеличения потоков в летние месяцы. Это происходит вследствие начала «сезона отпусков». В зимние месяцы по всем секторам обслужено: 200860 ВС за январь; 176864 ВС за февраль; 232129 ВС за декабрь. Показатели загруженности летних месяцев на 30% выше (июнь – 254065 ВС; июль – 266973 ВС; август – 269360 ВС) (рис. 2).

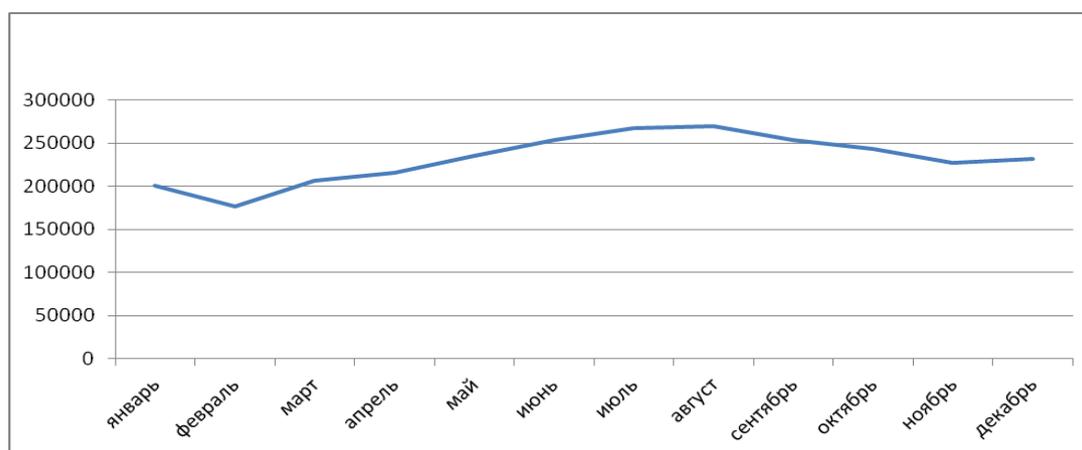


Рис. 2. Количество ВС, обслуженных в МАДЦ

В последние годы с ростом уровня жизни в Москве и в стране в целом все больше и больше людей позволяют себе авиапутешествия в дни новогодних и майских каникул. Как правило,

очевиднее всего это наблюдается в последний день праздников, когда все отдыхающие стремятся вернуться домой. Так двенадцатое января стало самым загруженным днем в январе, потому что в этот день все отдыхающие стремились вернуться в столицу к рабочим будням. Аналогично 12 мая стало вторым по загруженности в году, потому что именно на этот день пришелся конец майских каникул.

В данной статье рассмотрены лишь поверхностные, наиболее очевидные причины увеличения загруженности авиадиспетчеров вследствие неправильного планирования с целью наглядно показать неравномерность распределения потоков в воздушном пространстве МВЗ по направлениям и времени. Данная неравномерность в большинстве случаев приводит к превышению нормативных значений пропускной способности секторов УВД. Что в свою очередь может обернуться серьезными нарушениями в УВД, вплоть до авиационных инцидентов. В последние годы вопрос нормативов пропускной способности секторов УВД и их превышения стал особенно острым. Госкорпорацией по ОрВД была разработана современная «методика расчета пропускной способности секторов УВД», и в соответствии с ней были рассчитаны нормативные значения. Но посчитать их и сравнить с действующими значениями загруженности секторов – это полдела. Необходимо глобально модернизировать имеющуюся систему планирования полетов, которая бы позволяла составлять расписания не только из интересов пользователей воздушного пространства, но и учитывая нормативы пропускной способности секторов УВД. Только имея систему планирования, отвечающую последним требованиям ИКАО в области распределения потоков, мы сможем сохранить текущие темпы роста перевозок без ущерба безопасности и экономичности полетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. **ФАП.** Организация воздушного движения в Российской Федерации, ред. от 26.04.2012.
2. Приложение 11 к Конвенции о международной гражданской авиации. Обслуживание Воздушного Движения. - изд. 13-е. - Монреаль: ИКАО, 2001.
3. Бурный рост пассажирских авиаперевозок в России - насколько он органичен и каковы его пределы?: доклад вице-президента транспортно-клиринговой палаты М. Букаловой на международном форуме Крылья России 2013. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ato.ru/content/burnyy-rost-passazhirskih-aviaperevozok-v-rossii-naskolko-organichen-i-kakovy-ego-predely>.
4. **Doc. 4444 ATM/501.** Организация Воздушного Движения. – Монреаль: ИКАО, 2007.

THE ANALYSIS OF WORK OF THE ATC SECTORS OF MOSCOW ATM CENTER, BASED ON THE STATISTICAL DATA

Divak N.I.

The article discusses the problems of air traffic planning system in the Moscow area control center and the Moscow approach area based on the analysis of statistical data of the work of the ATC sectors of the Moscow ATM Centre.

Keywords: planning, statistical data, air traffic capacity norm, ATC units, workload excess.

Сведения об авторе

Дивак Никита Игоревич, 1989 г.р., окончил МГТУ ГА (2011), аспирант МГТУ ГА, авиадиспетчер МЦ АУВД, автор 2 научных работ, область научных интересов – технологическое развитие систем гражданской авиации, организация системы УВД.