

DOI: 10.26467/2079-0619-2017-20-4-59-68

## АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ НА АЭРОДРОМАХ С НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ПОЛЕТОВ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

Е.Е. НЕЧАЕВ<sup>1</sup>, П.С. СУРИНТ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный технический университет гражданской авиации,  
г. Москва, Россия

<sup>2</sup>ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» филиал «МЦ АУВД», г. Москва, Россия

Работа выполнена при материальной поддержке РФФИ (грант № 16-08-00070)

В статье рассматриваются различные варианты организации воздушного движения на аэродромах с низкой интенсивностью полетов, на которых наличие диспетчерского обслуживания не всегда оправдано.

Приведены примеры уже реализованных концепций в зарубежных странах: такие как удаленные командно-диспетчерские пункты (КДП), которые позволяют управлять воздушным движением, находясь на значительном расстоянии от аэродрома. Первый удаленный КДП уже введен в эксплуатацию в аэропорту Örnköldsvik (Швеция). Перспективы развития таких систем рассматриваются и в других странах, например, в Австралии, США и Германии. В ближайшее время на территории США также появится аэропорт с удаленным КДП. В статье проанализированы плюсы и минусы данной системы управления воздушным движением и ее влияние на безопасность полетов.

В статье рассматривается зарубежный опыт использования неконтролируемых аэродромов, на которых полностью отсутствует диспетчерское обслуживание. На примере аэродромов США и Новой Зеландии проведен анализ основных правил полетов в районе неконтролируемых аэродромов и их влияние на безопасность полетов. Приняты во внимание правила полетов при визуальных метеорологических условиях для учебно-тренировочных полетов и при полетах по приборам для регулярных и нерегулярных рейсов авиакомпаний. Приведены критерии оценки необходимости того или иного обслуживания в зависимости от интенсивности полетов.

Дана оценка перспектив внедрения удаленных КДП и неконтролируемых аэродромов в структуре ЕС ОрВД, в которой большая часть аэродромов имеет менее 10 взлетно-посадочных операций в сутки, а диспетчерское обслуживание предоставляется на всех аэродромах.

**Ключевые слова:** организация воздушного движения, система удаленных КДП, неконтролируемые аэродромы, полетно-информационное обслуживание.

### ВВЕДЕНИЕ

Дискуссии на тему организации воздушного движения на аэродромах с малой интенсивностью не оставляют равнодушными всех поставщиков аэронавигационных услуг по всему миру. На территории РФ более 80 % аэродромов имеют интенсивность полетов менее 10 взлетно-посадочных операций в сутки, поэтому эта проблема остро стоит для Госкорпорации по ОрВД. Но идеальное решение данной проблемы, выгодное как для эксплуатантов, так и для поставщика, не найдено. В настоящее время существует как минимум два перспективных варианта организации воздушного движения на таких аэродромах. Первый – это организация удаленного контроля над аэродромом, который позволит объединить в одном аэропорту контроль за несколькими аэродромами, находящимися на значительном удалении от него. Второй – это переход аэродромов с малой интенсивностью полетов с диспетчерского обслуживания на полетно-информационное или же на полный перевод таких аэродромов на неконтролируемую основу. Два этих варианта имеют ряд своих плюсов и минусов, что будет проанализировано в данной статье, и будет сделан вывод о том, какой вариант более перспективен для ЕС ОрВД с точки зрения безопасности полетов и экономичности.

## СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ АЭРОДРОМОМ

Перспективная система управления воздушным движением, основанная на применении технологии, получившей название RTS (Remote Tower System – Система удаленных КДП), открывает широкие возможности для применения передовых методов и средств контроля над воздушной обстановкой и системами удаленного аэродрома, предлагая альтернативный способ управления небольшими аэродромами через единый центр управления воздушным движением УВД [1].

Основной компанией, предоставлявшей услуги по установке удаленных КДП во всем мире, является SAAB, та самая, что устанавливала систему TERCAS в Московском центре АУВД. Они успешно установили свое оборудование и ввели в эксплуатацию в 2014 году первый удаленно управляемый аэропорт города Örnköldsvik (Швеция). Удаленный КДП расположен в 150 км в городе Сундсваль. Первый полет на данный аэродром был совершен 21 апреля 2015 года, это стало возможным благодаря установке новейшего оборудования компании SAAB.

Для контроля над аэродромом компания SAAB устанавливает следующее оборудование: 14 цифровых камер высокого разрешения, pan-tilt-zoom камеры, которые поддерживают удаленное управление направлением и зумом, система кодирования видеосигнала, микрофоны, метрологические датчики и другие системы (навигации, светосигнального оборудования и т. д.). Как мы видим, для обеспечения непрерывного контроля над аэродромом Örnköldsvik использован широкий состав оборудования. Но здесь стоит учитывать то, что, в отличие от удаленных аэродромов Севера в РФ, шведский аэропорт расположен на небольшом расстоянии от удаленного КДП, что исключает проблемы с реализацией передачи голосовых сообщений между диспетчером и экипажем.

Состав оборудования удаленного КДП включает в себя: мониторы высокого разрешения для отображения 360-градусной панорамы летного поля, систему стереозвука, систему управления pan-tilt-zoom камерами, интегрированный пульт управления всеми системами аэродрома, а также индикатор воздушной обстановки. Проанализировав состав оборудования, можно прийти к выводу, что основной сложностью является установка систем на самом аэродроме, так как состав рабочего места диспетчера на удаленном КДП достаточно прост.

Аэропорт Örnköldsvik пока является единственным аэродромом с возможностью удаленного контроля, но уже многие страны всерьез задумываются о реализации данного проекта. Концепция развития организации воздушного движения в США предусматривает наличие удаленных КДП. На данный момент полным ходом идет подготовка к испытаниям возможности внедрения удаленного контроля в аэропорту города Leesburg (США). Сейчас этот аэропорт отнесен к разряду неконтролируемых аэродромов, на которых полностью отсутствует диспетчерское обслуживание, а полеты регулируются специальными правилами, которые будут рассмотрены ниже. Из-за большого количества взлетно-посадочных операций, примерно 316 в сутки, аэродром столкнулся с проблемой задержек как на взлет, так и на посадку и частым нарушением правил полетов. Было решено внедрить диспетчерское обслуживание на данном аэродроме, но высокая стоимость строительства диспетчерской вышки привела к поиску альтернативного пути развития, в результате было принято решение об установке оборудования компании SAAB для реализации концепции удаленного КДП.

Очевидно, что система удаленного КДП имеет перспективы не только для удаленных аэродромов с малой интенсивностью полетов, но и для аэропортов со средним и высоким показателем взлетно-посадочных операций в сутки. Строительство новых взлетно-посадочных полос характерно для большинства крупных аэропортов мира, но не всегда новые ВПП хорошо просматриваются с диспетчерской вышки. Для того чтобы сократить расходы на строительство КДП в новом месте, такие аэродромы планируют переводить на частичное удаленное управле-

ние, где часть аэродрома будет контролироваться видеокамерами, а диспетчер получит возможность наблюдать за самыми удаленными местами аэродрома.

Дискуссии о перспективах внедрения системы удаленных КДП на территории РФ ведутся с того момента, когда впервые было упомянуто данное направление развития УВД. Основной площадкой для возможной реализации данного проекта были выбраны регионы Севера, Дальнего Востока, Восточной Сибири, которые во многом, а иногда и полностью зависимы от авиации.

Для начала необходимо определить целесообразность применения данной системы на территории РФ. С одной стороны, это экономия на строительстве командно-диспетчерского пункта или, если он уже имеется, на зарплате диспетчеров по управлению воздушным движением. Наглядный пример – это аэропорт Örnköldsvik, где годовая зарплата шестерых диспетчеров составляла 175 тысяч долларов США (экономия очевидна). Но не стоит забывать, о том, что все диспетчеры после перехода на удаленное управление получили работу в других центрах ОВД Швеции. Также необходимо упомянуть о цене самой системы, которую предлагает фирма SAAB, во всех официальных источниках о цене умалчивается, говорится лишь о том, что цена ниже стоимости строительства новой диспетчерской вышки. Для примера возьмем вышку в Окленде (США), которая была построена в 2013 году. Ее приблизительная стоимость составила 51 млн долларов США, но это крупный аэропорт с интенсивным движением. Для сравнения можно взять стоимость вышки более мелкого аэропорта со средним движением Fort Lauderdale (США), ее стоимость составила 15 млн долларов США. Такой разрыв в стоимости строительства командно-диспетчерского пункта не позволяет точно сказать, будет ли система компании SAAB дешевле. Также необходимо упомянуть о возможности совмещения управления не более чем тремя аэродромами в едином центре удаленного КДП. Явным плюсом данной системы является повышение безопасности полетов при низкой видимости (туман). При наличии информации, которая выведена на экран монитора, у диспетчера ОВД есть возможность наблюдать местоположение ВС без зрительного контакта с самим ВС. В большинстве крупных аэропортов России данная проблема исчезла после введения в эксплуатацию локатора обзора летного поля, но он зачастую работает некорректно, не отображая объекты либо отображая несуществующие объекты. Возможно, что при использовании специальных камер, станет возможным визуальный контакт с воздушным судном (ВС) при любых значениях видимости.

С другой стороны, при реализации данной системы на удаленных аэродромах Севера возникает проблема передачи голосовых сообщений между диспетчером УВД и экипажем воздушного судна. В том случае если система удаленных КДП развертывается в районах с отсутствием наземных сетей связи, то единственно возможным средством обеспечения информацией являются спутниковые системы связи (ССС) на базе геостационарных и негеостационарных ретрансляторов. С помощью спутниковых каналов связи можно достаточно быстро сформировать глобальную сетевую инфраструктуру, у которой будут самые высокие показатели надежности с низким уровнем ошибок (не более одной на 10 млн переданных бит информации), что позволит органу ОВД располагаться в любой точке земного шара и при этом вести обмен речевой информацией и данными с контролируемым ВС, что особенно важно для самолетовождения в условиях отсутствия радиолокационного контроля [2].

Это, в свою очередь, влечет за собой дополнительные траты на установку дорогостоящего оборудования. Также к минусам можно отнести необходимость визуального контроля над событиями, происходящими на взлетно-посадочной полосе (ВПП) (передвижение ВС, действия наземных служб), что требует установки камер наблюдения. При этом пропускная способность спутникового канала связи не позволит передавать поток данных с высоким качеством со всех камер одновременно [2].

В любом случае на удаленно управляемых аэродромах остается диспетчерское обслуживание, а его целесообразность – это предмет отдельного обсуждения. Дорогостоящее обслуживание зачастую отталкивает эксплуатантов от полетов из-за отсутствия выгоды от пассажиро-перевозок. На территории РФ всего 40 аэродромов обслуживают в среднем 20 или более взлет-

но-посадочных операций в сутки, а на большинстве аэродромов количество взлетно-посадочных операций в сутки едва переваливает за десяток. Согласно ФАП ОрВД одной из главных задач диспетчерского обслуживания является предотвращение столкновений между воздушными судами [3], но в ситуации с низкой интенсивностью полетов, когда в течение суток аэропорт обслуживает менее пяти взлетно-посадочных операций, существует ли опасность столкновения воздушных судов? Какой же вариант организации воздушного движения на аэродромах с малой интенсивностью полетов наиболее приемлем для реализации на территории РФ?

## НЕКОНТРОЛИРУЕМЫЕ АЭРОДРОМЫ

Главной особенностью организации воздушного движения на неконтролируемом аэродроме и в его районе является полное отсутствие диспетчерского контроля за полетами ВС. Все правила полетов прописаны в специальных документах, а ответственность за их выполнение возлагается на плечи экипажей ВС. На территории РФ существуют проекты реализации полетно-информационного обслуживания, например, в аэропортах городов Сабетта и Талакан. Но так ли необходимо наличие диспетчера полетно-информационного обслуживания? Использование современного способа передачи данных на борт воздушного судна ACARS (Aircraft Communications Addressing and Reporting System) позволяет экипажам ВС получать всю обновленную информацию, необходимую для выполнения полета. Вещание текущей информации об аэродроме посредством ATIS (Automatic Terminal Information Service) позволяет экипажам принимать решение о посадке или вылете, а наличие бесконфликтных схем вылета и прилета позволит перейти на использование аэродромов без диспетчерского обслуживания в аэропортах с низкой интенсивностью полетов.

Для примера рассмотрим организацию прилета, вылета и полетов в районе неконтролируемого аэродрома на территории США, где количество таких аэропортов превышает 20000 по сравнению с 500, в которых есть диспетчерское обслуживание. Такие аэродромы получили название non-towered airport. С начала использования данного типа обслуживания уже произведено более миллиона взлетно-посадочных операций разными категориями воздушных судов при различных метеорологических условиях. Это стало возможным благодаря тому, что были составлены четкие правила полетов на данных аэродромах, а для экипажей ВС безопасность полетов стала приоритетом.

FAA (Federal Aviation Administration) разработала ряд правил для полетов на аэродромах данного типа. Существующие процедуры не могут описать всех ситуаций, которые могут возникнуть при полетах, поэтому данные правила несут рекомендательный порядок исполнения, а руководство аэродромов само дорабатывает их под местные особенности, такие как наличие препятствий или соседство с крупными аэроузлами. Соблюдение установленных правил способствует исключению вероятности столкновения воздушных судов, упорядоченности движения и снижению уровня шума. Основные рекомендации включают в себя правила маневрирования в зоне аэродрома и порядок радиообмена. Для начала стоит отметить, что отсутствие органа диспетчерского обслуживания не освобождает от ведения радиообмена на выделенной частоте, хотя значительно сокращает его. Передача голосовых данных происходит путем выдачи пилотом в эфир сообщения о своем местоположении, высоты и дальнейшем маневре. В случае если кто-либо из находящихся в эфире игнорирует данное правило, то другие участники полетов в праве составить акт о нарушении безопасности полетов. Выделенная частота для полетов в районе аэродромов без диспетчерского обслуживания называется СТАФ (common traffic advisory frequency), все экипажи должны настроиться на нее до начала руления. Также одним из важных аспектов является то, что частота может быть использована только в двух случаях: передачи данных о своем полете и передачи сообщения в случае возможности столкновения воздушных судов. Запрещается использование частоты для посторонних разговоров, также реко-

мендуется перед началом передачи данных убедиться, что никто больше не передает информацию, так как при использовании симплексной связи оба сообщения будут заблокированы.

В большинстве случаев на территории США non-towered airports используются для тренировочных полетов или полетов в целях удовлетворения собственных потребностей. В связи с этим типичной схемой полетов в районе аэродрома является аэродромный круг полетов (рис. 1).

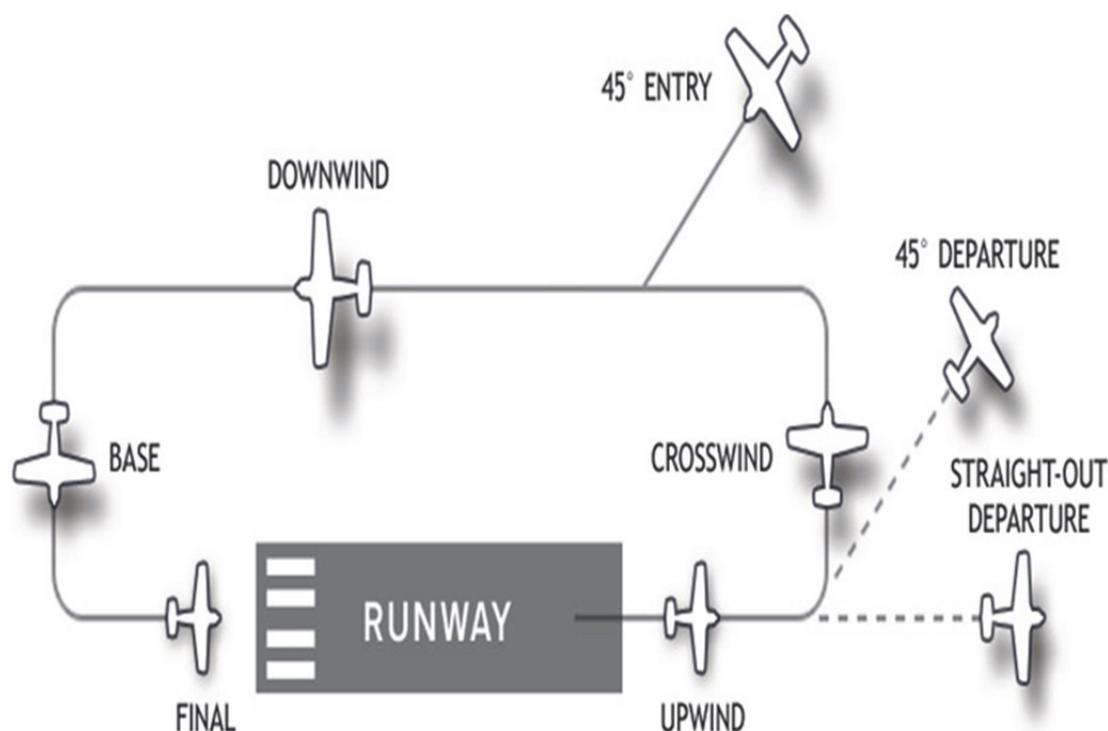


Рис. 1. Схема аэродромного круга полетов на nontowered airport  
Fig. 1. Traffic pattern at a non-towered airport

Существует ряд общих правил для полетов в данной зоне. Перед началом полета экипаж обязан ознакомиться с картой полетов вблизи аэродрома, схемами вылета/прилета, а также иметь метеорологическую, навигационную и прочую информацию, необходимую для выполнения полета. Все развороты в районе аэродрома выполняются в левую сторону, при изменении курса взлета/посадки экипажам необходимо убедиться, что все участники полетов перешли на новый круг полетов, дабы избежать подхода к разворотам на встречных курсах. Воздушные суда, заходящие на посадку, имеют преимущество перед находящимися на земле. Одно из основных правил заключается в том, что при визуальных полетах необходимо выдерживать интервал с воздушным судном, сзади которого вы летите, вне зависимости от типа вашего ВС, для предотвращения сокращения интервала на этапе final, кроме этого, необходимо затягивать разворот между downwind и base. Для сокращения риска столкновения и сваливания рекомендуется выполнять развороты с креном менее 30 градусов. Высота полета по кругу зависит от типа ВС. Для одномоторных воздушных судов она составляет 1000 футов, для ВС с двумя и более двигателями 1500 футов.

Рассмотрим основные правила прилета в бесконтрольный аэропорт при визуальных метеорологических условиях. Порядок прилета на аэродром без диспетчерского обслуживания мало отличается от аналогичного захода на аэродром с диспетчерским обслуживанием, но все же имеет ряд отличительных особенностей. Примерно за 15 миль до входа в зону бесконтрольных полетов необходимо настроить вторую станцию радиосвязи на частоту, используемую в районе полетов. За 10 миль необходимо сделать доклад на частоте о расчетном времени входа в зону, точке входа с указанием типа своего воздушного судна. Повторно изучить схему полета в районе аэродрома, а также убедиться, что полет проходит в правильном направлении. Прослу-

шать ATIS аэродрома, если такое имеется. В случае его отсутствия уточнить у других участников движения, какой посадочный курс сейчас используется. В том случае, если экипаж является единственным, кто выполняет полеты в данном районе, то путем анализа направления ветра необходимо выбрать безопасную ВПП для выполнения захода на посадку. Согласно принятым правилам на территории США, вход в аэродромный круг полетов осуществляется на участке downwind с углом примерно 45 градусов, что позволяет иметь хороший обзор всего круга полетов, включая положение других воздушных судов. В исключительных случаях после того, как экипаж убедится, что он единственный, кто выполняет полеты в районе бесконтрольного аэродрома, возможно выполнение захода с прямой; во всех других случаях не рекомендуется выполнять данный заход из-за соображений безопасности полетов. Далее продолжается стандартный полет по аэродромному кругу полетов с докладом в эфир о разворотах. После посадки и освобождения полосы экипаж обязан сделать соответствующий доклад на частоте для информирования других участников полетов.

Далее рассмотрим порядок вылета с аэродрома, на котором отсутствует диспетчерское обслуживание. Первым делом экипаж настраивается на частоту СТАФ. Без доклада в эфир производит запуск ВС и руление до предварительного старта. После этого на общей частоте передает доклад о том, что он готов к взлету. Если на прямой отсутствуют другие ВС, то экипаж занимает исполнительный старт и выполняет взлет. Рекомендуется не задерживаться на исполнительном старте из-за соображений безопасности и сразу выполнять взлет. После взлета продолжать полет по курсу полосы с набором 300 футов, и только после этого начинать разворот с докладом на СТАФ. Далее выполняется полет согласно инструкции по выполнению полетов в данном районе.

Теперь необходимо рассмотреть вариант, когда из-за неблагоприятных погодных условий невозможно выполнять визуальные полеты. В таких случаях крайне редко выполняются учебно-тренировочные полеты. Для регулярных рейсов авиакомпаний, которые имеют возможность выполнять полеты по приборам, существует правило под названием One by one. Его суть заключается в том, что находиться в районе аэродрома может только одно ВС, выполняющее полеты по приборам. Например, при прилете за 20 миль до аэродрома экипаж настраивается на частоту и делает доклад о расчетном времени входа в аэродромный круг полетов. Если в районе аэродрома, кроме него, никого нет, он продолжает процедуру прилета согласно опубликованным схемам. Если же другой экипаж в это время готовится к вылету, то экипаж прилетающего ВС встает в зону ожидания до того момента, как другое ВС не покинет зону неконтролируемого аэродрома.

Также необходимо упомянуть о процедуре светосигнального обеспечения полетов на неконтролируемых аэродромах. Для этого в США была разработана система ARCAL (aircraft radio control of aerodrome lighting), которая позволяет включать необходимые для захода и руления огни посредством передачи информации на частоте аэродрома. В большинстве случаев частота ARCAL совпадает с частотой СТАФ, что облегчает ее использование. Существует два типа данной системы: тип J и тип K. Их отличие заключается в том, что тип J используется для включения огней путем 5-кратного нажатия тангенты в течение 5 секунд, без возможности регулирования интенсивности огней. А режим K в свою очередь позволяет управлять интенсивностью огней в зависимости от количества нажатий в течение 5 секунд. Для отключения огней в обоих случаях используется один и тот же метод путем 3-разового нажатия тангенты.

Опираясь на зарубежный опыт использования неконтролируемых аэродромов, можно сделать вывод, что частичный переход аэродромов РФ на данный вид обслуживания имеет перспективы. Во-первых, это повышает интерес эксплантатов к полетам на такие аэродромы за счет сокращения или полного отсутствия аэронавигационных сборов. Во-вторых, поставщик аэронавигационной информации экономит средства на персонале, обеспечивающем диспетчерское обслуживание. Также основным плюсом является простота перехода на данный тип обслуживания, отсутствие масштабных затрат, за исключением расходов на разработку схем и

правил полетов в районе данного аэродрома. Этот подход к организации полетов требует ряда доработок. Так, например, при переходе на полетно-информационное обслуживание в аэропортах городов Саббета и Талакан многие экипажи сообщали о трудностях, с которыми они столкнулись при выполнении полетов на данные аэродромы. Одной из проблем была сложность с пониманием того, что вся ответственность за выполнение полетов находится на них, так как данный тип обслуживания не характерен для территории РФ. Авиакомпаниям предстоит отредактировать руководящие документы с учетом активного использования нового вида обслуживания, что повлечет за собой дополнительные расходы.

## ВЫВОДЫ

Проанализировав положительные и отрицательные стороны обоих вариантов организации воздушного движения на аэродромах с низкой интенсивностью полетов, можно сделать следующие выводы. Система удаленного управления аэродромом имеет хорошие перспективы развития за счет сочетания высокого уровня эргономичности и экономичности в организации воздушного движения. Но соразмерны ли траты на столь дорогостоящие системы с последующими выгодами от перевозки? Если рассматривать аэродромы с низкой интенсивностью полетов, то нет. Более перспективный вариант – это перевод аэродромов на неконтролируемую основу. Опыт использования системы неконтролируемых аэродромов в таких странах, как США, Новая Зеландия и Австралия, говорит о том, что безопасность полетов при отсутствии диспетчерского обслуживания на аэродромах не ухудшается. Масштабное исследование, проведенное в Новой Зеландии, на предмет количества авиационных инцидентов в зависимости от вида предоставляемого обслуживания говорит о 348 инцидентах в районе контролируемых аэродромов против 156 – на неконтролируемых. Отсюда следует, что уровень безопасности полетов остается высоким, и опасаться за отсутствие диспетчерского обслуживания не стоит. Если же рассматривать удаленные аэродромы Севера со средней или высокой интенсивностью полетов, на которых наличие диспетчерского обслуживания необходимо, то внедрение удаленного контроля над аэродромом является лучшим вариантом. При выборе того или иного вида обслуживания воздушного движения на аэродроме возникает проблема, которая заключается в отсутствии нормативной базы в авиационном законодательстве РФ. За основу можно взять критерии, разработанные в Новой Зеландии, с поправкой на местные особенности.

В Новой Зеландии существует три вида аэродромов в зависимости от интенсивности полетов. Первый – это неконтролируемые, или аэродромы без какого-либо обслуживания, где полеты выполняются экипажами по определенным правилам. Второй тип – это комплексные аэродромы, на которых интенсивность полетов значительно выше, чем на аэродромах первого типа, но недостаточна для внедрения диспетчерского обслуживания. На данных аэродромах используется аналог российского полетно-информационного обслуживания. Оно может предоставляться круглосуточно либо по регламенту, ночью, как правило, данные аэродромы также являются бесконтрольными. И третий тип – это аэродромы, на которых предоставляется диспетчерское обслуживание. Рассмотрим, какие критерии используют в Новой Зеландии для определения, какой тип обслуживания необходим на аэродроме. В табл. 1 указано, какой вид обслуживания выбран в соответствии с интенсивностью полетов на аэродроме.

Таблица 1  
Table 1

Критерии предоставления различного вида обслуживания  
The criteria of different types of service

Вид обслуживания воздушного движения	Критерий обслуживания
Аэродромное пилотно-информационное обслуживание	Неконтролируемые аэродромы. 40000 и более операций или 7500 операций по ППП в течение трех последовательных лет

Продолжение таблицы 1

Аэродромное диспетчерское обслуживание	100000 и более операций в год, или 60000 операций в год, из которых более 9000 по ППП, или 15000 и более операций в год по ППП, или международные пассажирские полеты по ППП, выполняемые по расписанию, в течение трех последовательных лет
Диспетчерское обслуживание подхода	9000 и более операций по ППП в год в течение трех последовательных лет или международные пассажирские полеты по ППП, выполняемые по расписанию
Районное диспетчерское обслуживание	9000 и более операций по ППП в год в течение трех последовательных лет или международные пассажирские полеты по ППП, выполняемые по расписанию

Наличие данных критериев упрощает процедуру определения необходимого вида обслуживания на аэродромах. В соответствии с руководящими документами в области аэронавигационного обслуживания Новой Зеландии любое заинтересованное лицо может подать заявку в уполномоченные органы для оценки эффективности использования того или иного вида обслуживания и возможности его изменения.

Но возможно ли использование данных критериев для аэродромов Российской Федерации, где по статистике за 2015 год только около 15 аэродромов обеспечивают интенсивность полетов в районе 40000 в год? Значит ли это то, что на других аэродромах необходим переход на полетно-информационное обслуживание или переход на неконтролируемые аэродромы? Ответы на эти вопросы можно получить только после более детального анализа результатов исследования по разработке критериев для РФ, который необходимо провести ответственным за организацию воздушного движения органам.

После разработки данных критериев станет понятно, на каких аэродромах внедрение системы удаленного контроля имеет перспективы, а на каких необходимо перейти на неконтролируемое или полетно-информационное обслуживание.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Beechener J.** Remote tower stride ahead. *Jane's Airport Review*, 2013, № 4, pp. 16–17.
2. **Нечаев Е.Е., Лазарев А.И.** Диспетчерское обслуживание воздушного движения на дистанционно управляемом аэродроме // *Научный Вестник МГТУ ГА*. 2015. № 214. С. 131–136.
3. Приказ Минтранса России от 25.11.2011 № 293 (ред. от 21.07.2016) Об утверждении Федеральных авиационных правил "Организация воздушного движения в Российской Федерации". Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2011 N 22874.
4. **Моисеенко И.Н.** Приоритетные направления создания и развития систем удаленного наблюдения для КДП аэродрома // *Аэрокосмическое обозрение*. 2014. № 3. С. 16–19.

5. The Provision of Air Traffic Services at Aerodromes. CAA Policy Government Relations Group. August 2005.

6. **Нечаев Е.Е., Лазарев А.И.** Спутниковая связь в дистанционной системе управления воздушным движением. Научный Вестник МГТУ ГА. 2014. № 209. С. 25–29.

7. **АОРА.** Operations at nontowered airports URL: <https://www.aopa.org/media/files/aopa/home/pilot-resources/asi/safety-advisors/sa08.pdf?la=en> (дата обращения: 17.01.2017).

8. **Зезюля В.В.** Еще раз о полетно-информационном обслуживании. 26 июня 2015 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ato.ru/content/eshche-raz-o-poletno-informacionnom-obsluzhivanii> (дата обращения 19.01.2017).

9. **Vadaszffy K.** From a distance. Air Traffic Technology International Showcase 2015, 2015, № 1, pp. 14–18.

10. Remote tower it is a new era in air traffic control. [Электронный ресурс] URL: <http://saab.com/fi/security/air-traffic-management/air-traffic-management/remote-tower> (дата обращения 23.01.2017).

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Нечаев Евгений Евгеньевич**, профессор, доктор технических наук, заведующий кафедрой управления воздушным движением МГТУ ГА, [eenetchaev@mail.ru](mailto:eenetchaev@mail.ru).

**Суринт Павел Сергеевич**, аспирант МГТУ ГА, авиадиспетчер МЦ АУВД, [pavelsurint@gmail.com](mailto:pavelsurint@gmail.com).

## ANALYSIS OF AIR TRAFFIC CONTROL MANAGEMENT AT AIRPORTS WITH LOW FLIGHT INTENSITY IN FOREIGN COUNTRIES

**Evgenii E. Nechaev<sup>1</sup>, Pavel S. Surint<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Moscow State Technical University of Civil Aviation, Moscow, Russia*

<sup>2</sup>*Federal State Unitary Enterprise "State ATM Corporation"*

### ABSTRACT

This article discusses various options for air traffic management at low flight intensity airports and airports located remotely in the North, where air traffic control service is not necessary.

There are some examples of already implemented concepts in foreign countries: such as remote control tower, which allows to control air traffic, being at a considerable distance from the airport. Such a remote control tower is already put into operation at the Örnköldsvik airport (Sweden). The prospects of this system development in other countries are observed in this article. A remote control tower will also appear in the United States in the nearest future. Also the paper considers the pros and cons of this system and its effect on flight safety.

Moreover, there are given the examples of using non-towered and uncontrolled airports, where air traffic control service is not provided. This kind of airports is partly used in the USA and in New Zealand. The article describes flight procedures in the area of uncontrolled airports, including visual flight rules and instrument flight rules.

We also analyze the possibilities of remote control towers and uncontrolled airports adaptation in the Russian Federation. It is a very important problem for Russia because most airports do not provide more than 10 movements per day. But air traffic control service exists in all airports.

**Key words:** air traffic control management, non-towered airports, remote control tower.

## REFERENCES

1. **Beechener J.** Remote tower stride ahead. *Jane's Airport Review*, 2013, № 4, pp. 16–17.
2. **Nechayev E.E., Lazarev A.I.** *Dispetcherskoe obsluzhivanie vozdushnogo dvizheniya na distansionno upravlyaemom aerodrome* [Air traffic control service at remotely controlled aerodrome]. *The Scientific Bulletin of MSTUCA*, 2015, № 214, pp. 25–29. (in Russian)
3. **Prikaz Mintransa Rossii** [The Order of the Transport Ministry of Russia]. From 25.11.2011 N 293 (ed. from 21.07.2016) *Ob utverzhdenii Federalnykh aviatsionnykh pravil "Organizatsiya vozdushnogo dvizheniya v Rossiyskoy Federatsii"* [On the Approval of Federal Aviation Regulations Air Traffic Organization in the Russian Federation] (Registered in the Ministry of Justice of RF from 30.12.2011 N 22874). (in Russian)
4. **Moiseenko I.N.** *Prioritetnyye napravleniya sozdaniya i razvitiya sistem udalennogo naljudeniya dlya KDP aerodroma. Aerokosmicheskoe obozrenie*, 2014, № 3, pp. 16–19. (in Russian)
5. The Provision of Air Traffic Services at Aerodromes. CAA Policy Government Relations Group. August 2005.
6. **Nechayev E.E., Lazarev A.I.** *Sputnikovaya svyaz` v distansionnoy sheme upravleniya* [Satellite radio in a remote air traffic control system]. *The Scientific Bukketin of MSTUCA*, 2014, no. 209, pp. 25–29. (in Russian)
7. AOPA. Operations at non-towered airports. Available at: <https://www.aopa.org/-/media/files/aopa/home/pilot-resources/asi/safety-advisors/sa08.pdf?la=en> (accessed: 17.01.2017).
8. **Zezyulya V.V.** *Esche raz o poletno-informatsionnom obsluzhivanii* [Once again about flight-informational service], 2015. Available at <http://www.ato.ru/content/eshche-raz-o-poletno-informacionnom-obsluzhivanii> (accessed: 19.01.2017). (in Russian)
9. **Vadaszffy K.** From a distance. *Air Traffic Technology International Showcase 2015*, 2015, № 1, pp. 14–18.
10. Remote tower it is a new era in air traffic control. Available at: <http://saab.com/fi/security/air-traffic-management/air-traffic-management/remote-tower> (accessed: 23.01.2017).

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Evgenii E. Nechaev**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of Air Traffic Control Department of Moscow State Technical University of Civil Aviation (MSTUCA), [eenetchaev@mail.ru](mailto:eenetchaev@mail.ru).

**Pavel S. Surint**, PhD student of Moscow State Technical University of Civil Aviation, Air Traffic Controller, [pavelsurint@gmail.com](mailto:pavelsurint@gmail.com).

Поступила в редакцию 22.02.2017  
Принята в печать 25.05.2017

Received 22.02.2017  
Accepted for publication 25.05.2017