



ЭЛЕКТРОННЫЙ БОРТОВОЙ ЖУРНАЛ

КАК ОСНОВА АВТОМАТИЗАЦИИ ОПЕРАТИВНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Юрий БУРЯК, ФГУП «ГосНИИАС», доктор технических наук

Александр НОВИКОВ, ФГУП «ГосНИИАС»,

Игорь ЯЦЕНКО, ПАО «Корпорация «Иркут»,

Андрей ЕФИМОВ, ПАО «Корпорация «Иркут»

Введение

С ростом интенсивности воздушных перевозок все более востребованной становится оптимизация всех процессов обеспечения авиаперевозок, где процессы организации технического обслуживания воздушных судов (ВС) являются одними из ключевых. Работая в этом направлении, авиакомпании уже давно применяют различные информационно-управляющие системы (ИУС), которые обеспечивают планирование и оптимизацию, фиксацию и анализ плановых и неплановых работ, выполняемых на ВС с целью поддержания их летной годности.

ИУС (рис.1) представляет собой базу данных работ по техническому обслуживанию, выполняемых на парке ВС в соответствии с рекомендациями производителей

авиационной техники (АТ) и требованиями авиационных властей, и архив с данными о фактическом техническом состоянии каждого конкретного ВС по результатам выполненных на нем работ. Часть исходных данных вносится в ИУС по информации от летных экипажей и инженерно-технического персонала, оформляемых письменно в бортовом журнале и дефектной ведомости соответственно.

Продолжая заниматься вопросами оптимизации процессов обслуживания ВС, специалисты авиационной отрасли активно внедряют безбумажные технологии. Следуя современным тенденциям, производители АТ разрабатывают все руководства по летно-технической эксплуатации в цифровом формате, что позволило

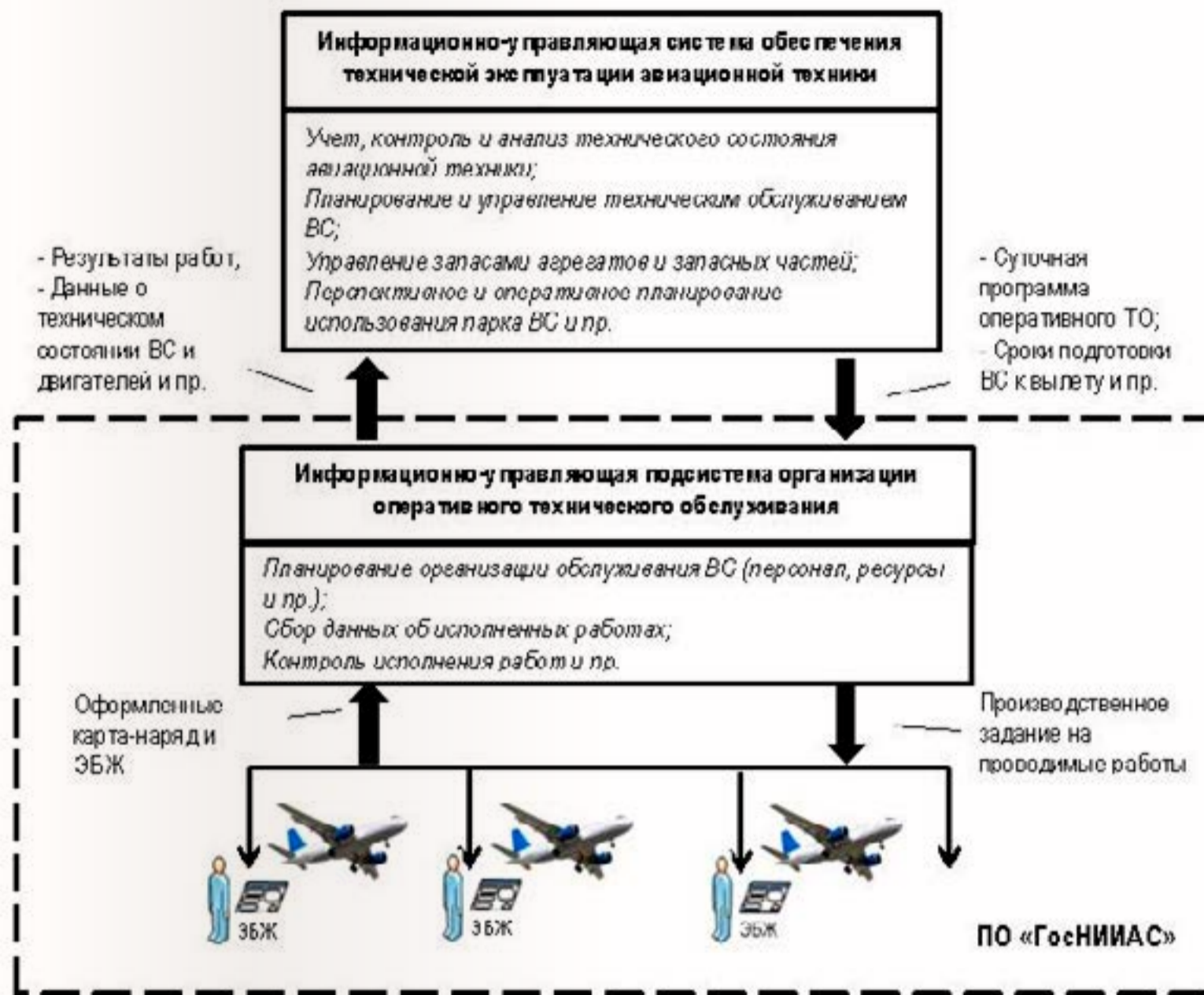


Рис.1. Структурная схема организации информационных процессов оперативного технического обслуживания ВС

оперативно вносить и предоставлять доступ эксплуатантам ко всем изменениям к эксплуатационной документации, в том числе, используя мобильные устройства. В ряде зарубежных авиакомпаний летным и техническим составом широко применяются для этих целей планшеты, что обеспечивает доступ к необходимой информации непосредственно «под самолетом». Сегодня ведущие производители устанавливают планшеты на борт ВС в качестве штатного оборудования. Так, например, на ВС типа Боинг-787 и А350 электронный планшет (Electronic Flight Bag, EFB) воздушного судна входит в состав бортового оборудования.

Использование планшетов авиационным персоналом авиакомпаний подтолкнуло разработчиков программного обеспечения (ПО) применить безбумажную технологию для оформления пономерной документации, предназначенной для отражения фактического технического состояния ВС и исполнения заданий на выполнение ТО. Предлагаемое решение позволяет документировать, подтверждая электронно-цифровой подписью, хранить и использовать всю информацию о техническом состоянии ВС и выполненных работах в базе данных авиакомпании

и использовать ее в дальнейшем.

Принимая во внимание тот факт, что использование безбумажной технологии при эксплуатации парка ВС позволяет существенно повысить степень информирования и скорость обмена данными между всеми участниками процесса организации эксплуатации АТ, включая специалистов авиакомпании, производителей АТ и авиационные власти, правительства стран Европы проявляют заинтересованность в развитии этой технологии. Европейское агентство по безопасности авиационных перевозок (European Aviation Safety Agency) выпустило нормативный документ [1], в котором кратко изложены требования к электронным планшетам летчика (EFB) и к устанавливаемому на EFB программному обеспечению. Главное его положение заключается в том, что технология работы с этими устройствами должна совпадать с технологией работы с их бумажными прототипами. Требования авиационных властей относятся, в конечном счете, не к электронному бортжурналу и другим документам, относящимся к пономерной документации, а к процессу регистрации данных эксплуатантом ВС, что предполагает согласованное взаимодействие экипажа и технического персонала,

Таблица 1. Обзор зарубежных разработок электронных бортовых журналов

Компания-разработчик	Наименование приложения	Функции ЭБЖ	Примечание
Airbushelicopters	Fleet Keeper	<ul style="list-style-type: none"> - Фиксация полетных данных и сведений о техническом состоянии ВС; - Отслеживание технических событий в процессе подготовки ВС; - Обмен данными в режиме реального времени; - Хранение данных на серверах в «облаке» и пр. 	Используется на вертолетах
Boeing	Technical Electronic Logbook (TLB)	<ul style="list-style-type: none"> - Фиксация сообщений о неисправностях и факта выполнения работ по техобслуживанию ВС; 	Используется на самолетах
Crossconsense	Crossmos	<ul style="list-style-type: none"> - Создания отчетов о техническом состоянии ВС и возникших отказах; - Настраивается на любой тип самолета; 	
Flightman	eTechlog	<ul style="list-style-type: none"> - Предоставляет стандартный пользовательский интерфейс для всех ВС; 	
Ultramain	ULTRAMAIN ELB	<ul style="list-style-type: none"> - Функционирует на широком спектре мобильных устройств и пр. 	
AFI KLM E&M	Electronic Aircraft Technical Log		
Conduce group	eTechLog8		

осуществляющих прием-передачу ВС между собой до и после полета.

В настоящей статье рассмотрены ключевые направления решения указанных вопросов на примере создания информационной системы «Электронный бортовой журнал» ВС типа МС-21.

Обзор текущего состояния и направлений использования электронного бортового журнала при организации обслуживания ВС

Несмотря на достаточно высокий уровень развития техники и средств программирования, ввод данных в ИУС пока производится вручную на основании оформленной в письменном виде документации, поступившей от авиационно-технического персонала, непосредственно ее оформившего после того, как получена информация от экипажа, все работы выполнены, а самолет обслужен.

Разработчики ПО предлагают эти процессы компьютеризировать, разместив на планшете интерактивное прикладное программное обеспечение, представляющее собой электронный клон бортового журнала (ЭБЖ), справки о наработке материальной части и карты внешних повреждений. Функции данного приложения позволяют авиаперсоналу отражать и просматривать техническое состояние ВС в процессе его приема-передачи, заполнять и отображать хранящуюся на ВС информацию

в структурированном виде на планшете. Для реализации бизнес-процесса прикладное ПО ЭБЖ устанавливается на планшеты, входящие в состав бортового оборудования ВС (EFB), специалистов по техническому обслуживанию и на сервере авиакомпании для целей организации обмена данными по различным каналам связи (Ethernet, Wi-Fi и др.) и их хранения на сервере эксплуатанта ВС.

В настоящее время, с разрешения авиационных властей, ряд зарубежных авиакомпаний-эксплуатантов АТ уже использует ЭБЖ различных разработчиков ПО, исключив тем самым использование бумажных бортовых журналов (табл.1).

Безбумажные технологии управления техническим обслуживанием позволяют эксплуатанту АТ повысить эффективность и прозрачность работы персонала, оперативность и точность передачи данных между всеми участниками процесса обеспечения заданного уровня летной годности ВС, сократить время обслуживания ВС, обеспечить высокий уровень исправности парка ВС авиакомпании. Средства, инвестированные в ЭБЖ, окупаются быстрее у авиакомпаний, интенсивно эксплуатирующих свой парк ВС и выполняющих большое количество рейсов в год [4].

Использование эксплуатантами ЭБЖ с применением беспроводной связи позволяет организовать оперативное информирование и устранение отказов АТ,

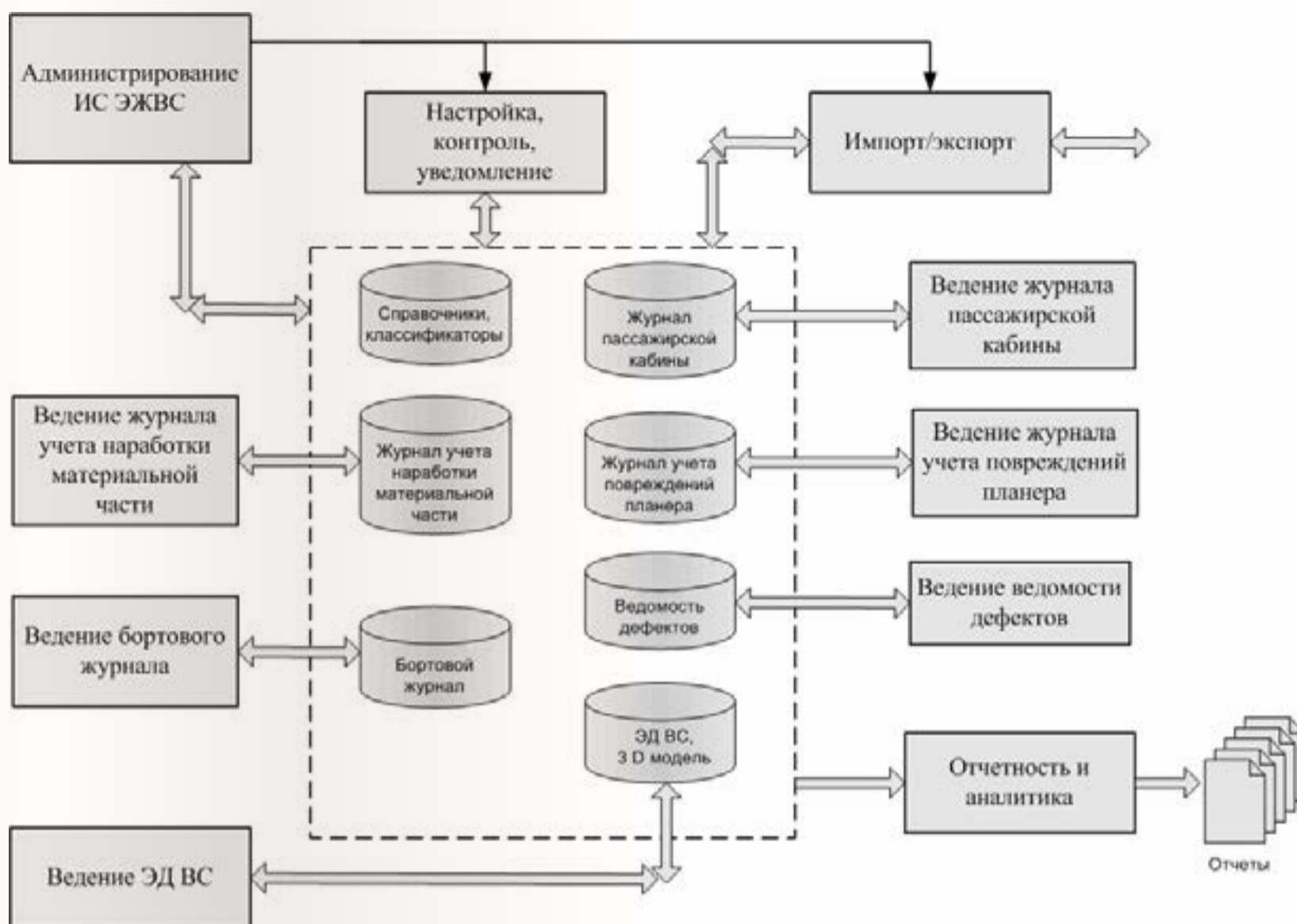


Рис. 2. Функциональная схема ИС ЭЖВС

выявленных в процессе обслуживания ВС, оказать консультацию персоналу, находящемуся на перроне «под самолетом».

Важно и то, что электронные бортовые журналы позволяют использовать бумажные бортжурналы в качестве резервной копии. Хотя современная компьютерная и коммуникационная техника обладает достаточной надежностью, наличие бумажной версии в качестве резервирования придает уверенность эксплуатантам авиатехники и авиационным властям.

Основные особенности информационной системы «Электронный журнал воздушного судна типа МС-21»

Информационная система «Электронный журнал воздушного судна» (ИС ЭЖВС) предназначена для автоматизации деятельности экипажа ВС и инженерно-технического персонала (ИТП), обслуживающего ВС, связанной с ведением и использованием журнала учета наработки материальной части, бортового журнала ВС, журнала пассажирской кабины, журнала учета повреждений планера, ведомости дефектов.

Целями разработки ИС ЭЖВС являются:

1) информационная поддержка эксплуатации ВС, обеспечивающая регистрацию, хранение данных Журналов

и их передачу между специалистами по летной и технической эксплуатации ВС;

2) накопление статистической информации о неисправностях и повреждениях по всему парку обслуживаемых ВС, обеспечивающее возможность выявления закономерностей в их появлении, и своевременное принятия решений по их устранению и предотвращению возникновения;

3) обеспечение оперативного доступа к данным Журналов, как по каждому отдельному борту самолета, так и по всему парку ВС авиакомпания в целом;

4) повышение эффективности и удобства эксплуатации, конкурентоспособности и привлекательности ВС для эксплуатирующих организаций.

Для достижения установленных целей ИС ЭЖВС выполняет следующие автоматизированные функции (Рис.2):

- 1) администрирования;
- 2) ведения журналов;
- 3) ведения и использования эксплуатационной документации ВС;
- 4) импорта и экспорта данных;



Рис.3. Структурная схема ИС ЭЖВС

- 5) отчетности и аналитики;
- 6) настройки, контроля, уведомления.

Информационная система «Электронный журнал воздушного судна» состоит из следующих подсистем:

- 1) Бортовая (ИС ЭЖВС Б);
- 2) Наземная (ИС ЭЖВС Н).

Структурная схема ИС ЭЖВС представлена на рис. 3.

Подсистема Бортовая (ИС ЭЖВС Б) предназначена для автоматизации деятельности летного экипажа и борпроводников ВС, связанной с ведением и использованием бортового журнала ВС, журнала учета наработки материальной части, журнала пассажирской кабины и журнала учета повреждений планера.

Подсистема Наземная (ИС ЭЖВС Н) предназначена для автоматизации деятельности ИТП, выполняющего обслуживание ВС, связанной с ведением и использованием бортового журнала, журнала учета повреждений планера, журнала пассажирской кабины, ведомости дефектов, выявленных при ТО ВС, созданием аналитических отчетов и подготовкой запросов к производителю по ремонту конструкции ВС.

Информационный обмен между подсистемами является основополагающим фактором функционирования ИС и строится на основе протокола, определяющего состав данных, формат информационных и служебных

сообщений, средства и порядок информационного обмена.

Организация информационного взаимодействия между подсистемами Бортовая и Наземная предусматривает возможность применения:

- проводной локальной вычислительной сети;
- каналов беспроводной связи;
- машинных носителей данных.

К преимуществам создания ИС ЭЖВС следует отнести:

- 1) повышение эффективности ИТП в процессе эксплуатации ВС за счет сокращения времени и трудозатрат на регистрацию, передачу, поиск и анализ данных о состоянии ВС;
- 2) упрощение выявления закономерностей в появлении неисправностей и повреждений определенного типа за счет создания единого хранилища данных по всему парку ВС;
- 3) повышение качества принимаемых управленческих решений за счет оперативности представления, полноты и достоверности информации о работах по обслуживанию ВС, статистических и исторических закономерностях и тенденциях в техническом состоянии ВС;
- 4) обеспечение целостности, актуальности и сохранности информации Журналов, ЭД и сопутствующих



Рис. 4. Структурная схема организации передачи данных в транзитных аэропортах

документов;

5) обеспечение возможности доступа к эксплуатационным данным ВС парка авиакомпании для производителя ВС.

Заключение

Современные информационные технологии, поддерживающие модель электронного (безбумажного) документооборота, находят все более широкое применение в практике зарубежных авиакомпаний при проведении технического обслуживания ВС.

Анализ полученного опыта использования ЭБЖ, как одного из средств автоматизации процессов технического обслуживания, ведущими эксплуатантами АТ показывает достижение достаточно высоких экономических

показателей, прежде всего: повышение производительности труда при проведении регламентных работ, сокращение ошибок при оформлении документации, повышение оперативной готовности АТ и пр. [2, 3].

К настоящему времени отработаны необходимые процедуры для перехода авиакомпаний на использование ЭБЖ и получения разрешительной документации от авиационных властей.

К основным направлениям продолжения работ по внедрению информационных технологий в практику организации технической эксплуатации ВС следует отнести: электронные технологические карты, контроль проведения работ в реальном времени, удостоверение результатов выполненных работ и пр.

Литература

1. AMC 20-25 - Рассмотрение критериев лётной годности и эксплуатационных критериев в отношении системы Electronic Flight Bag (EFB).
2. Aircraft Commerce, 2014, no. 96 (October/November).
3. Aircraft Commerce, 2015, no. 100 (June/July).
4. Ю.И. Буряк, А.В. Новиков. Современное состояние и направления развития информационных технологий для управления оперативным техническим обслуживанием воздушных судов. / Журнал «Авиационные системы», 2016 г., №12, с. 42-51.