

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет»

**ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:
ДОСТИЖЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ, ИННОВАЦИИ
(ИКТ-2018)**

Электронный сборник статей

I Международной научно-практической конференции,
посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета

(Новополоцк, 14–15 июня 2018 г.)

Новополоцк
Полоцкий государственный университет
2018

Информационно-коммуникационные технологии: достижения, проблемы, инновации (ИКТ-2018) [Электронный ресурс] : электронный сборник статей I международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета, Новополоцк, 14–15 июня 2018 г. / Полоцкий государственный университет. – Новополоцк, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Представлены результаты новейших научных исследований, в области информационно-коммуникационных и интернет-технологий, а именно: методы и технологии математического и имитационного моделирования систем; автоматизация и управление производственными процессами; программная инженерия; тестирование и верификация программ; обработка сигналов, изображений и видео; защита информации и технологии информационной безопасности; электронный маркетинг; проблемы и инновационные технологии подготовки специалистов в данной области.

Сборник включен в Государственный регистр информационного ресурса. Регистрационное свидетельство № 3201815009 от 28.03.2018.

Компьютерный дизайн М. Э. Дистанова.

Технические редакторы: Т. А. Дарьянова, О. П. Михайлова.

Компьютерная верстка Д. М. Севастьяновой.

211440, ул. Блохина, 29, г. Новополоцк, Беларусь
тел. 8 (0214) 53-21-23, e-mail: irina.psu@gmail.com

СИНТЕЗ ЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПРЕДМЕТНОГО КОНТЕНТА ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

*д-р техн. наук, проф. Я.А. ИВАКИН, канд. техн. наук, доц. Е.А. ФРОЛОВА
(Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения» Россия)*

Принципиальной спецификой функциональной системы управления качеством интерактивных электронных технических руководств (ИЭТР) по эксплуатации и ремонту авиационной техники является наличие подсистемы контента и исследования образца авиационной техники, т призванной обеспечить изначально соответствие признанным эталонам, а так же корректуру электронного контента с течением времени и изменениями предметной области, поиск наиболее эффективных форм наглядного представления предметных данных, с учетом индивидуальных особенностей осваиваемых образцов высоко сложной авиатехники. С организационно-технической точки зрения, научно-обоснованное применение электронного контента как средства в составе ИЭТР указанного класса при проведении соответствующих мероприятий технического обслуживания и ремонта авиационной техники, по сути означает введение исследовательского компонента в процесс эксплуатации такой авиатехники, а следовательно смену модели логистической поддержки эксплуатантов. Существо такой предлагаемой модели логистической поддержки эксплуатантов в рамках системы управления качеством ИЭТР по эксплуатации и ремонту авиационной техники заключается не в заочном информировании эксплуатантов, а в непрерывном обеспечении его данными при выполнении эксплуатационных (ремонтных) работ на действующих образцах авиатехники.

Разработка и применение электронного контента в ИЭТР по эксплуатации и ремонту авиационной техники должно строиться на основе единого базового и стандартизированного метода, обеспечивающего гарантированный уровень логичности, релевантности и репрезентативности представления предметного материала эксплуатантам. В работах [1-2] обосновано, что в качестве такового может выступать метод логических схем, которые строятся на основе синтеза признаков распознавания. Указанные схемы представляют собой сетевое описание многоуровневой декомпозиции сложных образцов (агрегатов, узлов, блоков, схем и пр.) авиационных технических систем в рациональной последовательности их осмотра, проверки и освоения.

Такие схемы получили название логических схем предметного контента для технических систем (ЛСПК ТС). Соблюдение логической последовательности ЛСПК ТС в проверке, обслуживании и освоении образцов современной сложной авиатехники является необходимым условием гарантированного достижения результатов ремонтных работ, технического обслуживания эксплуатантами в рамках системы эксплуатации и аэродромного обслуживания самолетов и других летательных аппаратов. При этом следует указать, что электронный контент структурированный и организованный в соответствии с ЛСПК ТС занимает особое место в структуре ИЭТР по эксплуатации и ремонту авиационной техники. Особое место данного вида предметного материала определяется тем обстоятельством, что он является основным источником предписываемых действий, технических операций и логических умозаключений эксплуатантов в процессе реализации мероприятий технического обслуживания в предметной области. С учетом изложенного обоснования целесообразно перейти к обобщению методиче-

ских рекомендаций по подготовке ЛСПК для повышения качества ИЭТР по эксплуатации и ремонту авиационной техники.

Обобщение методических рекомендаций специалистов-эксплуатантов авиационной техники [3] и опыт разработки электронного контента с использованием ЛСПК [4] позволило установить следующую последовательность действий по обеспечению качества разрабатываемых ИЭТР:

1. Определение объема используемых в ИЭТР предметных понятий по рассматриваемой теме. В этих целях сопоставляются действующие руководящие, конструкторские, эксплуатационные и методические документы по данному разделу эксплуатационных мероприятий, ремонтных работ или мероприятий обслуживания.

2. Установление системы (онтологии) используемых в ИЭТР понятий сводится к уточнению заданной в руководящих, эксплуатационных или конструкторских документах декомпозиции предметного материала. Основным направлением уточнения рекомендуется рассматривать предварительное определение связей и отношений между смысловыми блоками и элементами с точки зрения рациональной последовательности их освоения по принципу: «от простого к сложному», «от более общего к более частному». Сведение предметных понятий в такую систему, как онтология, дает основание перейти к ее обобщению и структурированию.

3. Выявление структурно-обобщенных смысловых элементов, связей и отношений между ними. На основе анализа данных первичных источников руководитель разработки ИЭТР определяет начальную онтологию. Подсчет количества смысловых элементов, содержащихся в каждом блоке рекомендуется выполнять с учетом установленной последовательности, определенной на предыдущем этапе. В ходе выявления связей и отношений между структурно-обобщенными смысловыми элементами необходимо установить их основной вид. Выполненное исследование позволило обосновать вывод о том, что для специалистов по эксплуатации и ремонту авиационной техники основным видом связей и отношений являются логические. Они, как правило, представлены в форме логических операций и процедур. Выявление структуры и связей в предметном контенте, как системном информационном образовании позволяет перейти к синтезу структуры ЛСПК.

4. Синтез структуры ЛСПК сводится к учету информационных, содержательных и логических условий-переходов в последовательности проверок работоспособности узлов, блоков, схем и элементов образцов авиационной техники. После упорядочивания условий выполнения проверок рекомендуется убедиться в соблюдении условия иерархичности, для чего необходимо воспользоваться принципом о структурном представлении предметного материала в электронном контенте. Выполненный синтез структуры ЛСПК дает основания производить необходимые расчеты, связанные с получением числовых характеристик соответствующих действий и операций эксплуатанта, отражаемых электронном контенте ИЭТР. Предварительная разработка ЛСПК ТС, как формы представления цифровых данных и метаданных электронного контента, для дальнейшего структурирования ресурсов ИЭТР, осуществляется в соответствии со специфической последовательностью действий эксплуатантов при проведении соответствующих работ технического обслуживания и ремонта приборов (узлов, агрегатов и пр.) авиатехники. К ним относятся следующие:

4.1. вся последовательность действий, технических процедур, работ технического обслуживания и ремонта приборов (узлов, агрегатов и пр.) авиатехники отражается в виде связанной логической схемы ЛСПК, включающей однозначное представление алгоритма и целевой программы проводимых проверок, замен элементов;

4.2. на схеме ЛСПК условно отражаются два участка: определение максимального количества признаков состояния приборов авиатехники и последовательность проверок состояния, освоения протекающих процессов в схемах и узлах авиатехники;

4.3. на участке определения максимального количества признаков состояния образцов авиатехники отображается функциональный узел и главный орган контроля. В качестве функционального узла в зависимости от типа и назначения конкретной аппаратуры целесообразно выделять основные подсистемы или тракты, входящие в состав авиаприбора, как технической системы;

4.4. на участке последовательного контроля (диагностирования) процессов в схемах и узлах образцов авиатехники целесообразно предусмотреть отдельное изображение контроля блоков и составляющих их цепей. Характерной особенностью разработки этого участка ЛСПК является обязательное представление всех элементов, которые могут влиять на реализацию основных функций образцов авиатехники, определять вариабельность ее работы или могут послужить источником и причиной неисправностей;

4.5. для выделения логических связей, отображающих нормальное функционирование образцов авиатехники, как технической системы, и ее функциональных узлов, целесообразно использовать отличительный цвет (например, синий или серый);

4.6. логика функционирования аппаратуры отображается в виде двух взаимосвязанных последовательностей: во-первых, порядка выявления дополнительных признаков состояния образцов авиатехники, а во-вторых, очередности освоения или проверки блоков и цепей.

Эффективность структурирования контент-материала и разработки электронного контента для такой высокотехнологической сферы, как эксплуатация самолетов и других летательных аппаратов, доказана и в ходе разработки ИЭТР для технического обслуживания и ремонта авиационной техники [2]. Квалиметрические и программно-технологические исследования по обоснованию рациональности создания электронных ресурсов для ИЭТР по эксплуатации и ремонту авиационной техники на основе ЛСПК с целью обеспечения гарантированного уровня информационно-логистической поддержки эксплуатантов в процессе проведения работ на действующих образцах авиатехники по-прежнему остаются перспективными и много обещающими для управления качеством указанных интерактивных электронных руководств.

Литература

1. Фролова, Е.А. Специализированные модели системы хранения данных на базе избыточных дисковых массивов [Текст] / П.А. Рахман, Е.А. Фролова // Reliability models in engineering and technical science-2015. Proceedings of the International scientific and practical conference. – 2015. – С. 77–86.
2. Фролова, Е.А. Формальное представление показателей качества управления пространственными процессами / С.В. Мичурин, Е.Г. Семенова, Е.А. Фролова // Conditions alternative to the development of modern economic systems management, innovation. Proceedings of the International scientific and practical conference. – 2016. – С. 182 – 192.
3. Руководящие указания по конструированию составной части ОКР «Контрабас КОП2» : СНДА. 50610-01 91 01 / Н.Г. Ковалевский [и др.]. – СПб. : СПИИРАН-НТБВТ, 2012. – 64 с.
4. Веретихин, В.В. Информационная технология. Проектирование базы данных технической документации в виде ИЭТР / С.В. Веретихина, В.В. Веретихин // М. : Эколит, 2015. – 124 с.