

УДК 004.77

## ПРОБЛЕМА ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ В ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕКАХ

А.А. Башлыкова<sup>1,2</sup>, А.А. Каменщиков<sup>2</sup>, А.Я. Олейников<sup>2</sup>, Т.Д. Широбокова<sup>2</sup>, И.И. Чусов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Московский технологический университет, 119454, Москва, пр. Вернадского, 78

<sup>2</sup> ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, 125009, Москва, ул. Моховая 11, корп.7

Статья поступила в редакцию 12 декабря 2017 г.

**Аннотация.** Исследована «проблема интероперабельности» в области электронных библиотек за рубежом и в РФ. Подчеркивается принципиальная разница между «интегрированными» и «интероперабельными» системами. В интегрированных системах управление осуществляется из одной точки, в то время как в интероперабельных управление осуществляется стандартами. Вопросами стандартизации при создании и объединении электронных библиотек занимается целый ряд международных ассоциаций и отдельных зарубежных и отечественных организаций. Показано, что за рубежом электронные библиотеки создаются и объединяются, в основном, на основе принципа интероперабельности. Разработан целый ряд рекомендаций по обеспечению интероперабельности. Показано также, что в РФ в последние годы идет активное создание электронных библиотек и их объединение. Наиболее масштабным проектом следует считать создание Национальной электронной библиотеки, которая должна объединять публичные библиотеки России федерального, регионального, муниципального уровней, библиотеки научных и образовательных учреждений. Из анализа следует, что при создании и объединении отечественных электронных библиотек стандарты пока играют весьма незначительную роль, национальных стандартов практически нет. Предложено применение разработанного авторами ранее и зафиксированного в ГОСТ Р 55062-2012 единого подхода к обеспечению интероперабельности информационных систем различных классов к области электронных библиотек с использованием зарубежного опыта. Сделанное предложение по обеспечению

интероперабельности электронных библиотек содержит основные положения концепции, архитектуру, проблемно- ориентированную модель и профиль. Подчёркивается важность появления национального стандарта ГОСТ Р 7. 0.96 - 2016, в котором приведены необходимые термины и их определения, установлены основные характеристики, необходимый набор видовых параметров, функциональность и организационные основы электронных библиотек.

**Ключевые слова:** электронные библиотеки, интероперабельность, стандарты, информационные системы, концепция, архитектура, модель интероперабельности, профиль интероперабельности,

**Abstract.** «The interoperability problem» in the field of digital libraries abroad and in Russia is investigated. The principal difference between «integrated» and «interoperable» systems is emphasized. In integrated systems the control is realized from one point, whereas in interoperable systems the control is realized using ICT-standards. Integrated systems control is realized from one point, whereas interoperable systems control is realized by ICT-standards. Abroad a number of international associations and separate organizations are involved the issues of standardization activity when creating and combining digital libraries It is shown that abroad digital libraries are created and combined mainly on the interoperability principles. A number of recommendations which provide an interoperability are developed. Also is shown that last years in Russia active creating and combining digital libraries occurs. The creation of National digital library which must combine public Russian libraries of federal, regional and municipal levels, libraries of scientific and educational institutions as well should be considered as the most large-scale project. From made analysis it can be seen that in establishing and combining of digital libraries standards play only a very insignificant role and national standards practically are absent. It is proposed to apply the developed by the authors earlier and fixed in the Russian standard GOST R 55062-2012 unified approach which provides interoperability of information systems for digital libraries using the foreign experience. This proposal to ensure the interoperability of digital libraries contains

the main provisions of the concept, the architecture, the problem-oriented model and the profile. It is stressed the importance of appearance of the national standard GOST R 7.0.96 – 2016, which contains the necessary terms and definitions and the main characteristics, the necessary set of species parameters, the functionality and the organizational foundations of digital libraries.

**Key words:** digital library, metadata, interoperability, information systems, framework, architecture, information technology, interoperability model, interoperability profile, standards.

## **Введение**

В последнее время во всем мире и в нашей стране интенсивно развиваются работы по созданию электронных библиотек (ЭБ) и объединению их в единую систему. В связи с тем, что ЭБ реализуются на различных программно-аппаратных платформах, возникает проблема их совместимости и взаимодействия, получившая название «проблема интероперабельности», которая, как и для информационных систем других классов, решается на основе использования согласованных наборов стандартов информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-стандартов) – профилей [1]. Проблема интероперабельности представляет собой комплекс научно-технических и организационно-методических задач. Несмотря на то, что проблемой интероперабельности ЭБ занимается достаточно большое количество организаций и отдельных исследователей, эта проблема до конца нигде не получила окончательного решения. В данной статье рассмотрено состояние работ по проблеме интероперабельности ЭБ за рубежом и в нашей стране. Показано, что в нашей стране, в основном, пока принципы обеспечения интероперабельности практически не используются, имеются лишь отдельные публикации. Исходя из этого и на основании предложенного авторами ранее и зафиксированного в ГОСТ Р55062-2012 [2] подхода к обеспечению интероперабельности, предложено решение проблемы применительно к области ЭБ. Предложенное решение в значительной степени облегчено

появлением ГОСТ Р 7.0.96 - 2016 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Электронные библиотеки. Основные виды. Структура. Технология формирования», в котором введены основные понятия из области ЭБ.

Предложенный нами подход мы излагали неоднократно, в том числе в статье, опубликованной в №11 данного журнала за 2016 г. [3]. На этом основании мы не будем излагать этот подход здесь, а лишь остановимся на различии понятий «интегрированная система» и «интероперабельная система».

## **1. Различие между понятиями «интегрированная система» и «интероперабельная система»**

Следует отметить, что во многих публикациях и документах часто встречаются слова «интегрированная система». Для дальнейшего изложения важно указать на разницу между этим понятием и понятием «интероперабельная система». Напоминаем, что согласно определениям, зафиксированным в ГОСТ Р 55062-2012:

«Интегрированная система - система, в которой все входящие в неё подсистемы работают по единому алгоритму, т.е. имеет единую точку управления».

«Интероперабельная система - система, в которой входящие в неё подсистемы работают по независимым алгоритмам, не имеют единой точки управления, всё управление определяется единым набором стандартов – профилем интероперабельности»:

Таким образом, в интероперабельных системах управление осуществляется профилем, т.е. стандартами, а в интегрированных управление ведется из единой точки управления, а стандарты играют вспомогательную роль. Следует подчеркнуть, что интеграция представляет собой этап перед обеспечением интероперабельности. Разница между интегрированной и интероперабельной системами обсуждается также в [4,5]. На рисунке 1 показаны этапы эволюции взаимодействия информационных систем [4–6].

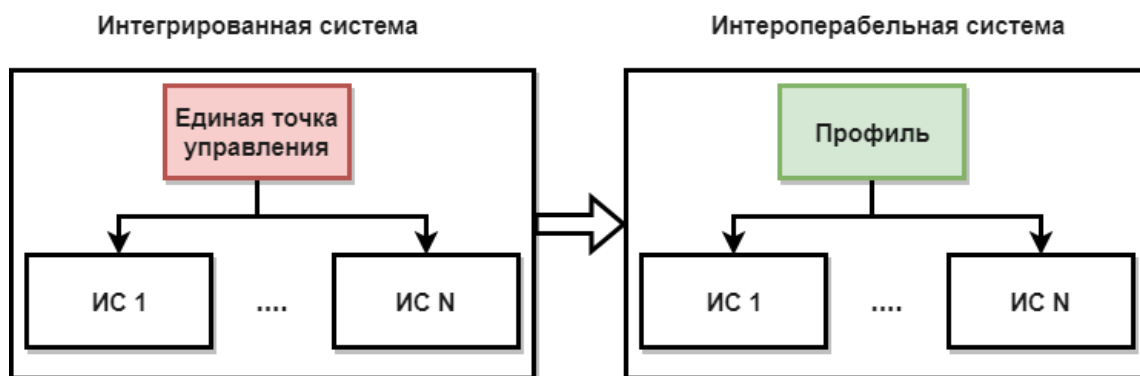


Рисунок 1 – Переход от интегрированной к интероперабельной системе

Как будет видно ниже, большинство современных отечественных ЭБ пока относятся к интегрированным системам. Подробнее об этом будет сказано в следующих разделах.

## 2. Зарубежный опыт решения проблемы интероперабельности для ЭБ

Прежде всего отметим, что в англоязычной литературе для понятия ЭБ используются два термина «e-library» и «digital library». Вопросами стандартизации ЭБ занимается целый ряд международных ассоциаций и отдельных организаций, см. например [7]. В таблице 1 представлены самые значимые с точки зрения проблемы интероперабельности проекты в области ЭБ.

Таблица 1 Организации и основные проекты по обеспечению интероперабельности ЭБ

Организация	Название проекта	Краткое описание проекта	URL
1. Консорциум dlorg.eu под руководством комиссии Евросоюза	DELOS Digital Library Reference Model	Наиболее проработанный проект, который основывается на 2-х базовых документах: «The Digital Library Technology and Methodology Cookbook» и «The Digital Library Reference Model»	<a href="http://www.dlorg.eu/">http://www.dlorg.eu/</a>
2. Комиссия Евросоюза	ATHENA. Digitization: standards landscape for European	Проект позволяет агрегировать информационные ресурсы библиотек европейских музеев, и архивов и передаёт собранные	<a href="http://www.athenaeurope.org/index.php?en/110/promotional-material/11/10-booklet-digitisation-standards-landscape-for-european-museums-archives-libraries">http://www.athenaeurope.org/index.php?en/110/promotional-material/11/10-booklet-digitisation-standards-landscape-for-european-museums-archives-libraries</a>

	museums, archives, libraries	материалы в европейскую ЭБ EUROPEANA. Выделяет следующие 6 уровней интероперабельности: Technical, Semantic, Political/ Human, Intercommunity, Legal, International. Также в документе представлены достаточно подробно «технические» стандарты.	
3. Американская Библиотечная Ассоциация (ALA)	1. Library of Congress Standards	Ценность проекта состоит в том, что в нем приведены стандарты, которые могут быть использованы и при построении профиля ЭБ РФ. Всего 19 стандартов, разбитые на группы: Resource Description Formats – 8, Digital Library Standards – 6, Information Resource Retrieval Protocols – 3, Information Resource Retrieval Standards – 4	<a href="https://www.loc.gov/librarians/standards">https://www.loc.gov/librarians/standards</a>
	2. Radio Frequency Identification in U.S. Libraries	В данном проекте внимание уделяется не только вопросам обеспечения интероперабельности, но и обеспечению ее безопасности.	<a href="http://www.niso.org/apps/group_public/download.php/8269/RP-6-2012_RFID-">http://www.niso.org/apps/group_public/download.php/8269/RP-6-2012_RFID-</a> <a href="http://libguides.ala.org/rfid-librariesin_US_Libraries.pdf">http://libguides.ala.org/rfid-librariesin_US_Libraries.pdf</a>

Каждый из приведенных в таблице проектов содержит серьезные проработанные документы, однако, как показывает опыт в области ИС других классов, для решения проблемы интероперабельности в ЭБ нужен комплексный подход, который содержал бы концепцию, модель, архитектуру, перечень необходимых стандартов, которые войдут в профиль. Такой наиболее целостный и систематизированный подход предлагает 1-ый проект, который содержит в себе 2 основных документа:

- The Digital Library Reference Model – 273 стр. Документ содержит рекомендации, названные «манифестом» по созданию ЭБ любого масштаба, чтобы они уже на этапе создания были интероперабельны.

- The Digital Library Technology and Methodology Cookbook – 125 стр. Документ описывает механизмы обеспечения интероперабельности между существующими ЭБ и пользователями.

Необходимо отметить, что при решении проблемы интероперабельности ЭБ необходимо учитывать вопросы информационной безопасности, а именно в первую очередь, соблюдать определенную политику безопасности. Политики безопасности представляют собой набор правил, условий и положений, регулирующих взаимодействие между ЭБ и пользователями, будь то виртуальными или реальными. Примеры политик включают в себя поведение пользователей, подверженных риску, управление цифровыми правами, конфиденциальность, ответственность пользователей и целостность доставки данных. Существуют внешние и внутренние политики [8].

Таким образом, мы видим, что за рубежом принципы интероперабельности реализуются на практике рядом организаций. Подход, реализуемый консорциумом dlorg.eu, имеет много общего с единым подходом, предложенным нами [2], и многие его положения целесообразно использовать в отечественной практике. Анализ зарубежного опыта позволяет также сформировать предварительный перечень стандартов для включения в профиль интероперабельности ЭБ. Для построения профиля можно также указать и другие источники стандартов [9–13]. Далее мы рассмотрим отечественный опыт.

### 3. Российский опыт решения проблемы интероперабельности для ЭБ

В РФ существует достаточно большое количество организаций, реализующих проекты по созданию и объединению ЭБ. В таблице 2 приведены наиболее интересные с нашей точки зрения проекты.

Таблица 2. Организации и основные проекты по объединению ЭБ в РФ

Организация	Название проекта	Краткое описание проекта	URL
1. Корпорация ЭЛАР	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	НЭБ - самая масштабная из существующих ЭБ в РФ.	<a href="http://xn--90ax2c.xn--p1ai/">http://xn--90ax2c.xn--p1ai/</a>

		Содержит почти 40 млн. записей, что соизмеримо с современными западными ЭБ. Важно, что НЭБ включена в «Стратегию развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» [15].	
2. Российская Ассоциация электронных библиотек» (РАЭБ)	Электронная библиотека «Электронное документное пространство»	Создание и деятельность РАЭБ связаны с необходимостью консолидации усилий всех субъектов, принимающих участие в формировании научно-культурно значимого сегмента электронного документного пространства страны на основе общей идеологии и согласованных организационно-методических подходов.	<a href="http://aselibrary.ru">http://aselibrary.ru</a>
3. Международная ассоциация пользователей и разработчиков электронных библиотек и новых информационных технологий	Автоматизированные библиотечные информационные системы (АБИС) «Ирбис»	Одна из немногих АБИС, которая в своих основных характеристиках заявляет соответствие ИКТ стандартам.	<a href="http://www.elnit.org/">http://www.elnit.org/</a>
4. «Алее Софтвер»	Единая ведомственная ЭБ МЧС России	Данная ЭБ является достаточно «свежей», т.к. начало ее	<a href="http://bibliostorm.ru/?type=card&amp;cid=ALSFR-5fcf726e-5c3f-4074-8055-40b0228d7a84">http://bibliostorm.ru/?type=card&amp;cid=ALSFR-5fcf726e-5c3f-4074-8055-40b0228d7a84</a>



		реализации было положено в 2015. В открытых источниках разработчиков ЭБ имеется много технической документации по ее структуре и работе.	
--	--	--	--

Рассмотрим подробнее проекты, приведённые в Таблице 2.

### 3.1. Национальная электронная библиотека (НЭБ)

НЭБ — федеральная государственная информационная система, представляющая собой совокупность документов и сведений в электронной форме. НЭБ объединяет фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровней, библиотек научных и образовательных учреждений, а также правообладателей путем интеграции в единое пространство. НЭБ использует ЭБ участников НЭБ в качестве распределенного хранилища объектов НЭБ [14]. На сегодня общее количество электронных документов в фондах НЭБ – 4 177 716 [15].

Следует отметить, что в свободном доступе имеется проект Постановления Правительства Российской Федерации "Об утверждении Положения о НЭБ, которое содержит раздел «Взаимодействие Национальной электронной библиотеки с иными информационными системами», в котором сказано: (п. 38.). «НЭБ осуществляет взаимодействие с ИС участников НЭБ, и участники в целях обеспечения функционирования НЭБ обязаны использовать единые технологии и стандарты перевода библиотечных фондов в электронную форму, единые форматы объектов НЭБ». При этом конкретные стандарты не указаны, как, скажем в проекте Библиотека Конгресса США (см. Таблицу 1). Важно также подчеркнуть, что в Положении имеется раздел «Меры по защите информации, содержащейся в НЭБ», где сказано, в частности, о необходимости соблюдения требований информационной безопасности, в том числе защите системы от несанкционированного доступа.

Таким образом, мы приходим к выводу, что НЭБ также пока является интеграционным решением, которое может «поглощать» другие ЭБ по правилам своей технологической платформы, и проблема достижения интероперабельности пока остается не решенной.

### **3.2. Российская ассоциация электронных библиотек - РАЭБ**

Рассмотрение целей и задач РАЭБ [16] показывает, что РАЭБ предлагает широкий спектр методических рекомендаций [17] и постепенно подходит к пониманию необходимости обеспечения интероперабельности, но конкретных решений не предлагает.

Данные методики носят больше концептуальный характер, регламентирующий развитие ЭБ.

Таким образом, по нашим представлениям актуальность решения проблемы интероперабельности отечественных ЭБ остается актуальной задачей и не решена в рамках РАЭБ.

### **3.3. АБИС «Ирбис»**

Далее рассмотрим п.3 из таблицы 2, а именно работу АБИС «Ирбис», которая разработана в рамках «Международной ассоциации пользователей и разработчиков электронных библиотек и новых информационных технологий», основные характеристики которой представлены в [18]:

- Работа в локальных и глобальных вычислительных сетях без ограничения количества пользователей;
- Полная интегрируемость в корпоративные библиотечные системы и технологии на основе: Средств поддержки Web-технологий и протокола Z39.50; полной совместимости с международными форматами UNIMARC, ARC21 и Российским коммуникативным форматом RUSMARC; поддержки произвольного количества баз данных, составляющих электронный каталог или представляющих собой проблемно-ориентированные библиографические базы данных.

Благодаря этим характеристикам пользователи системы имеют возможность представлять свои ресурсы в Интернет, включать их в распределенные корпоративные ресурсы, осуществлять непосредственное онлайн-заимствование готовых библиографических описаний из электронных каталогов других библиотек и корпоративных систем. Таким образом АБИС «Ирбис» из всех проектов, представленных в таблице 2 – единственный в явной форме перечисляет стандарты, которые, несомненно, необходимы для обеспечения интероперабельности ЭБ, но этого на наш взгляд недостаточно, т.к. отсутствуют другие необходимые стандарты и необходимые методические рекомендации по обеспечению интероперабельности.

### **3.4. Единая ведомственная ЭБ МЧС России**

Единая ведомственная ЭБ МЧС России реализована с привлечением специалистов АБИС «Алее Софтвер», которые занимаются разработкой систем управления корпоративным контентом и внедряют свои разработки среди крупных государственных и коммерческих организаций. В ЭБ МЧС РФ используются специализированное решение - система biblio STOR-M, на которой реализована ЭБ, и которая является скорее интеграционной, чем интероперабельной, т.к. не регламентирует стандарты для обеспечения интероперабельности с другими системами [19].

Рассмотрев все составляющие таблицы 2, можно сделать следующие выводы:

1. На данный момент, по нашим представлениям, разработчики ЭБ предлагают в большой степени интеграционные, а не интероперабельные решения.
2. Проблеме интероперабельности ЭБ посвящены лишь отдельные исследования [6,20];
3. Российских стандартов для обеспечения интероперабельности по существу нет. Исключением можно считать: адаптацию стандарта

формата UNIMARC - международный код Российского коммуникативного формата: RUSMARC [21].

Т.о., представляется целесообразным применить разработанный ранее в ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН ранее и зафиксированный в ГОСТ Р 55062-2012 единый подход к обеспечению интероперабельности информационных систем различных классов к обеспечению интероперабельности ЭБ. Национальный стандарт, в котором будет зафиксирован этот подход будет служить логическим продолжением ГОСТ Р 7. 0.96-2016.

### **3.5. Значение и краткое изложение ГОСТ Р 7. 0.96 - 2016**

В области ЭБ существует целый ряд российских национальных стандартов, в которых приведены нужные нам понятия. Наиболее поздним, введенным в действие с 1 июля 2017 г. можно считать стандарт ГОСТ Р 7. 0.96 - 2016 [22], который содержит ссылки на другие стандарты по ЭБ, а также ссылки по тесно связанным предметам, таким как электронный документооборот, без которого ЭБ, совершенно очевидно, не может функционировать. Настоящий стандарт устанавливает основные характеристики ЭБ, необходимый набор видовых параметров, определяет состав, структуру, функциональность, организационные основы ЭБ, приводит необходимые термины и их определения. Стандарт предназначен для использования электронными библиотеками всех типов и видов, архивными службами, органами научно-технической информации и другими информационными службами при разработке регламентирующих и технологических документов, организации практической деятельности в сфере формирования ЭБ.

Практически все из приведенных понятий в стандарте [22] применимы при рассмотрении проблемы интероперабельности ЭБ, но не позволяют ее решить, т.к. стандарт является рамочным и вводит лишь основные понятия в области ЭБ.

## **4. Применение единого подхода к обеспечению интероперабельности в ВС РФ**

### **4.1. Концепция обеспечения интероперабельности ЭБ**

Можно сформулировать следующие 11 положений концепции, которые позволят достичь интероперабельности ЭБ:

1. Под интероперабельностью понимается: способность двух или более ЭБ к обмену информацией и к использованию информации, полученной в результате обмена (ГОСТ 55062-2012).
2. Должна быть обеспечена доступность к данным интероперабельных ЭБ через любую другую интероперабельную ЭБ.
3. Интероперабельность в ЭБ должна обеспечиваться не только на техническом уровне за счет использования стандартных протоколов связи, но и на более высоких уровнях (семантическом, организационном).
4. Все используемые стандарты, термины, значения полей и документы понимаются одинаково и передаются без потерь и искажений между ЭБ. Обеспечивается общее видение согласования семантических стандартов для сбора метаданных и доступа к ним.
5. Основной задачей обеспечения взаимодействия в ЭБ является создание полнотекстовых данных и других составляющих фонда ЭБ (совокупность электронных объектов, метаданных, коллекции с метаданными, ссылок на внешние ресурсы, которые представлены отдельным массивом или в составе метаданных), доступных для пользователей.
6. При объединении различных ЭБ необходимо перейти от принципа интегрируемости к принципу интероперабельности.
7. Важнейшая задача обеспечения интероперабельности ЭБ – обеспечение межбиблиотечного обмена в условиях электронного документооборота.
8. Для обеспечения интероперабельности необходимо, кроме создания концепции, выполнить ряд основных этапов: построение архитектуры, построение модели интероперабельности, построение профиля интероперабельности, программно-аппаратная реализация, аттестационное

тестирование, а также выполнить ряд вспомогательных этапов: построение дорожной карты разработки стандартов, разработка стандартов, создание глоссария.

9. Интероперабельность должна быть обеспечена для ЭБ всех структур и масштабов, в том числе: международных, национальных, территориальных/региональных, корпоративных, общественных, частных и комбинированных, ЭБ различной структуры, ЭБ различной функциональности, технологий формирования, способов организации, ЭБ различной архитектуры, всех видов пользователей, всех видов сервисов.
10. Необходимо обеспечение защиты авторских прав и обеспечение информационной безопасности ЭБ. Концепция должна быть утверждена уполномоченным органом соответствующего уровня.
11. Пользователь может обратиться в любую из ЭБ и за счет обеспечения интероперабельности межбиблиотечного обмена получить всю необходимую информацию в рамках одной ЭБ, доступ к которой наиболее для него удобен.

Таким образом, выполнение положений концепции позволит обеспечить интероперабельность ЭБ (см. рис. 3).

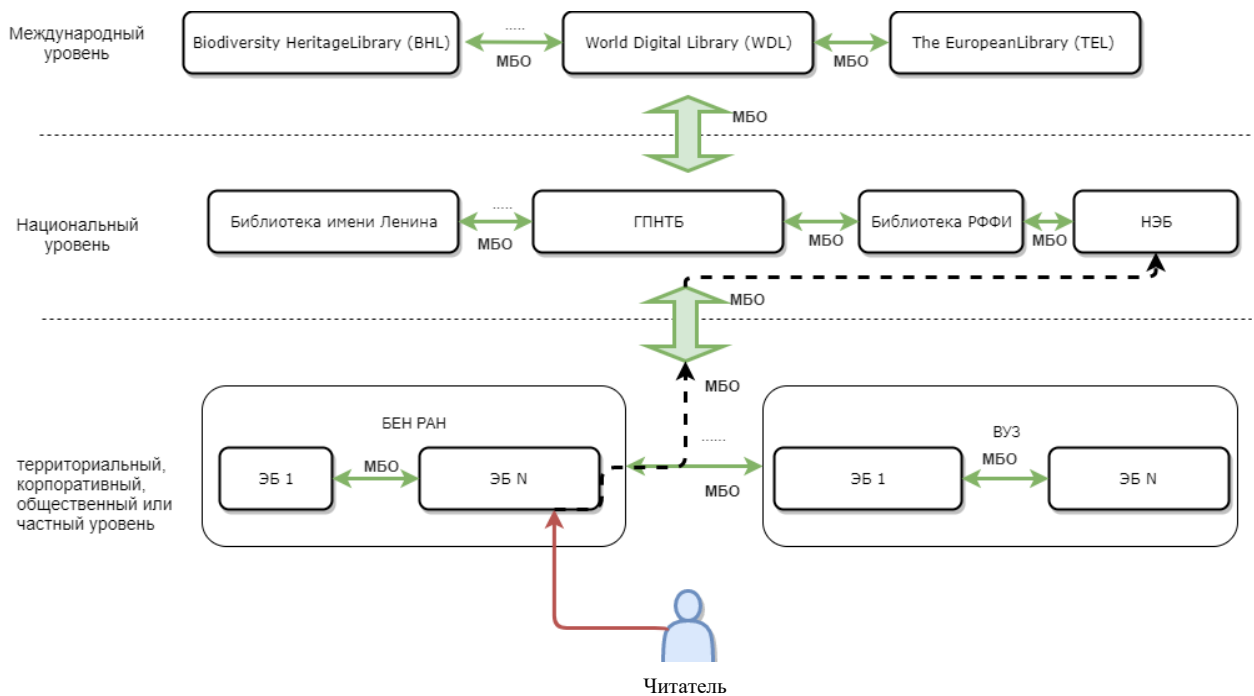


Рисунок 3 – Схема доступа к ЭБ при наличии интероперабельности

Пунктиром показан один из примеров поиска необходимой информации: «Читатель» обращается в ЭБ одного из академических институтов, чтобы найти необходимую публикацию. В ЭБ института на данном уровне, даже при наличии интероперабельного межбиблиотечного обмена (МБО), не удастся найти необходимый материал.

## 4.2. Архитектура ЭБ

Из сказанного выше архитектуру ЭБ для создания ЭБ любого уровня (масштаба) можно представить в трехмерном виде, как показано на рисунке 4:

- по вертикали расположены элементы (содержимое) упорядоченного фонда электронных объектов, содержащего идентифицируемые единицы хранения (ИЕХ) в соответствии с ГОСТ Р 7.0.96 – 2016 п. 3.5, т.е. данные, которыми ЭБ управляет и которые она делает доступными для своих пользователей. ГОСТ Р 7.0.96 – 2016 определяет три вида пользователей. Отметим, что в понятие "пользователи" входят не только живые люди, но и внешнее (относительно конкретной ЭБ) программно-аппаратное обеспечение.
- по горизонтали представлены обязательные функции и сервисы конкретных ЭБ (ГОСТ 7.0.96 – 2016 п.7.2). Они включают в себя сервисы, которые ЭБ представляет своим пользователям, как группам, так и индивидуальным. Это, в первую очередь, средства взаимодействия пользователей и контента (все процедуры, преобразования, действия и взаимодействия), которые доставляют контент пользователю и наоборот [23].
- третье измерение архитектуры ЭБ составляют архитектуры конкретных ЭБ (локальных, облачных, комбинированных и др.) (ГОСТ 7.0.96 – 2016 п.10.3).

На рисунке 4 показаны коллекции, входящих в фонд ЭБ: основной коллекции, в которую входят все документы, зарегистрированные в системе, пользовательских коллекций, содержащие электронные документы, разрешенные к просмотру для определенного круга пользователей и стоп-коллекции, в которые входят документы, доступ к которым категорически закрыт для всех пользователей, кроме операторов.

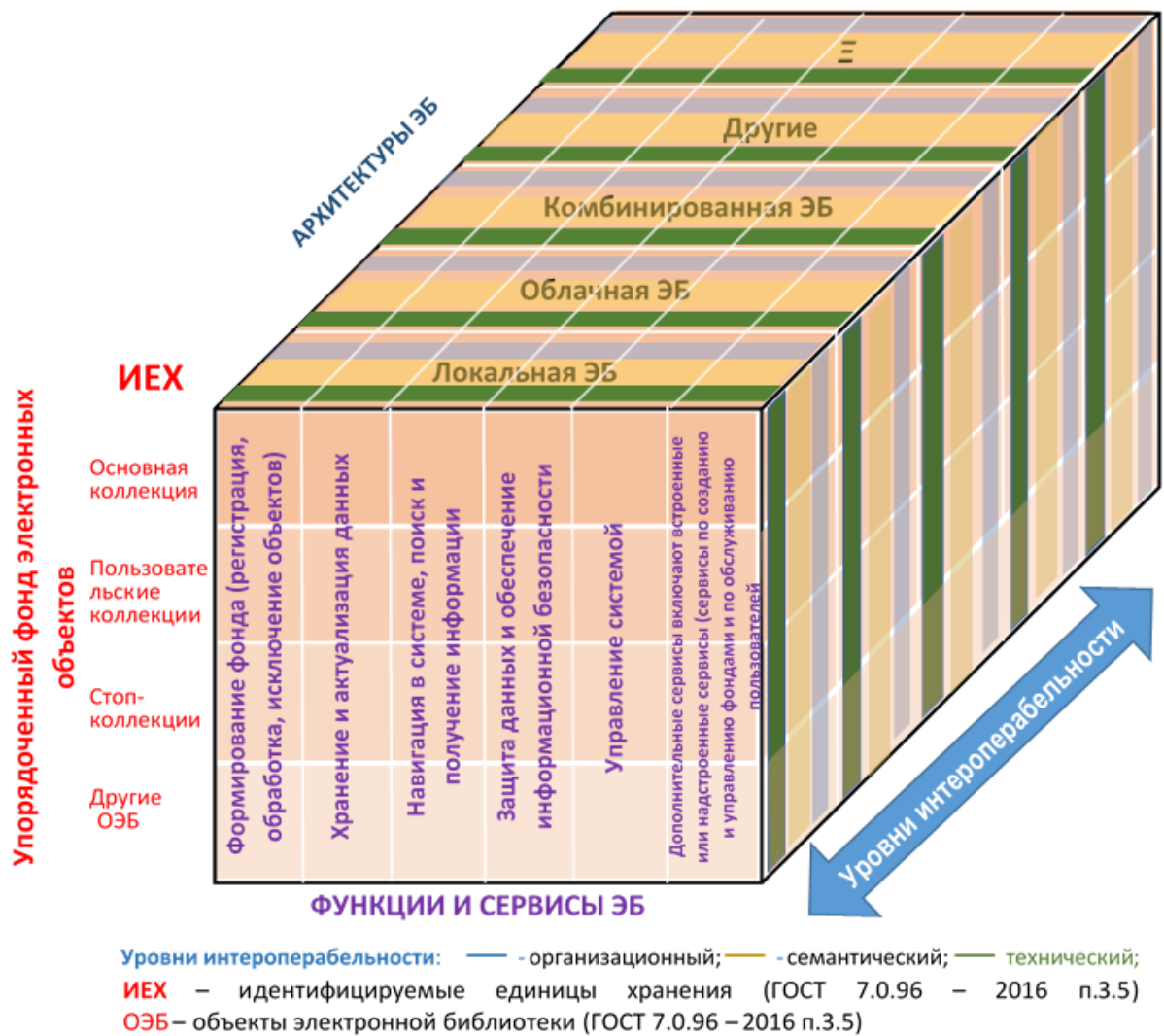


Рисунок 4 — Архитектура ЭБ для генерации ЭБ любого уровня

Для каждой конкретной библиотеки из универсальной архитектуры ЭБ (см. рисунок 4) конфигурируется архитектура, соответствующая ее статусу.

Согласно ГОСТ 7.0.96 – 2016 п.7.2 функции: формирование фонда, хранение и актуализация данных, навигация в системе, управление системой, защита данных и обеспечение информационной безопасности являются обязательными функциями и могут быть реализованы в виде системного ПО, настраиваемого для любых библиотек и обеспечивающего подключение дополнительных сервисов встраиваемых или надстраиваемых, которые в свою очередь должны обеспечивать интероперабельность для ЭБ с большим количеством участников, представляющих фонды (международной, национальной, территориальной/ региональной, корпоративной и др.).



### 4.3. Модель интероперабельности ЭБ

Мы предлагаем следующую модель (см. рисунок 5).



Рисунок 5 – Модель интероперабельности ЭБ

Верхний, организационный уровень эталонной модели «расщепляется» на четыре подуровня. К международным и государственным/федеральным нормативам, регламентирующим разработку и функционирование библиотечных ИС относятся: законодательные акты, ряд стандартов, форматы представления и обмена данными, инструктивно-регламентирующая документация (правила, инструкции, рекомендации, методики).

Ведомственные приказы и НД разрабатываются на уровне министерств и ведомств, которым подчиняется ЭБ.

Семантический уровень интероперабельности - расщеплен на два подуровня, т.к. для этого уровня важным вопросом является решение проблемы структурирования данных для обмена ими. Структурированная информация о ресурсе любого типа формируется в виде метаданных: онтологии предметной области и общих словарей. Известны различные классификации метаданных. База данных общих словарей необходима для обеспечения расширенного

поиска. Словарь данных обеспечивает основной принцип организации базы данных – независимость данных от используемого программного обеспечения [24].

Технический уровень, также как и семантический, разделяется на два подуровня [2,13,25].

Строго говоря, на всех уровнях модели интероперабельности должна быть обеспечена информационная безопасность и включены соответствующие стандарты и другие нормативные документы.

#### 4.4. Профиль интероперабельности

В соответствии с ФЗ «О стандартизации» в профиль на техническом уровне должны входить в первую очередь национальные стандарты (ГОСТ Р). Однако, при отсутствии таковых, можно использовать международные и корпоративные стандарты [9–13]. Приведенный в таблице 3 профиль следует рассматривать как «нулевое» приближение. Согласно существующим правилам должно проводиться коллективное обсуждение профиля специалистами.

Таблица 3 Профиль интероперабельности ЭБ

Уровень	Нормативно-правовой документ или нормативно-технический-документ (стандарт)
<b>Организационный уровень</b>	
Международные НД	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 11620:2014 Информация и документация. Показатели эффективности работы библиотек</li> <li>• ISO/IEC 27050-1:2016 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Электронное обнаружение. Часть 1. Обзор и концепции.</li> <li>• ISO/TR 17068:2012 «Информация и документация – Хранилище электронных документов доверенной третьей стороной» (Information and documentation – Trusted third party repository for digital records).</li> <li>• ISO/TR 22957:2009 «Управление контентом – Анализ, выбор и внедрение электронных систем управления контентом (ECM)»</li> <li>• ISO/TR 14105:2011 «Управление контентом – Управление изменениями в интересах успешного внедрения системы управления контентом (ECM)»</li> <li>• ГОСТ Р ИСО 15489-1-2007 СИБИБД. Управление документами. Общие требования</li> </ul>
Федеральные законы и постановления РФ	<p><b>Федеральные законы Российской Федерации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• «О библиотечном деле» от 29.12.1994 № 78-ФЗ (ред. от 08.06.2015);</li> <li>• «Об обязательном экземпляре документов» от 29.12.1994 N 77-ФЗ (ред. от 05.05.2014);</li> <li>• «Об информации, информационных технологиях и о защите</li> </ul>

	<p>информации» от 27.07.2006 № 149-ФЗ (ред. от 31.12.2014);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ (в ред. от 03.12.2012 № 236-ФЗ);</li> <li>• «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием правового положения государственных (муниципальных) учреждений» от 8 мая 2010 г. № 83-ФЗ (ред. от 31.12.2014);</li> <li>• «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» от 14.07.2010 № 210-ФЗ (ред. от 13.07.2015);</li> </ul> <p><b>Постановления Правительства РФ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении Положения о Национальной электронной библиотеке» (подготовлен Минкультуры России 07.08.2016). (URL: <a href="http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56579030/">http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56579030/</a>) (пока проект)</li> <li>• Устав Федерального государственного бюджетного учреждения «Российская национальная библиотека». Утвержден Постановлением Правительства Российской Федерации от 8 сентября 2011 г. № 761.</li> </ul>
<p>Ведомственные приказы и НД</p>	<p><b>Приказы Министерства культуры Российской Федерации и нормативные документы, принятые в их развитие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Приказ Минкультуры России от 9 июля 2010 г. № 391 «Об утверждении Перечня государственных услуг, оказываемых бюджетными учреждениями, подведомственными Минкультуры России, применяемый для формирования государственного задания»;</li> <li>• Приказ Минкультуры России от 22 июня 2012 г. № 623 «Об утверждении Административного регламента по предоставлению Министерством культуры Российской Федерации государственных услуг по предоставлению библиографической информации из государственных библиотечных фондов и информации из государственных библиотечных фондов в части, не касающейся авторских прав» (зарегистрировано в Минюсте России 09.07.2012 № 24845);</li> <li>• Приказ Минкультуры России от 25 февраля 2015 г. № 288 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества оказания услуг организациями культуры» (зарегистрировано в Минюсте России 20.03.2015 №36494);</li> <li>• «Порядок учета документов, входящих в состав библиотечного фонда», утвержден Приказом Минкультуры России от 8 октября 2012 г. № 1077. (зарегистрировано в Минюсте России 14.05.2013 № 28390);</li> <li>• Руководство РБА «Порядок учета документов, входящих в состав библиотечного фонда с комментариями и приложениями». Утверждено Всероссийским библиотечным конгрессом. XX Ежегодной конференцией Российской библиотечной ассоциации. Самара, 21 мая 2015 г.</li> <li>• ГОСТ Р 54471-2011/ISO/TR 15801:2009 Системы электронного документооборота. Управление документацией. Информация, сохраняемая в электронном виде. Рекомендации по обеспечению достоверности и надежности.</li> <li>• ГОСТ Р 55681-2013/ISO/TR 26122:2008 Информация и документация. Анализ процессов работы с точки зрения управления документами.</li> <li>• ГОСТ Р 7.20 – 2014. Библиотечная статистика: показатели и единицы исчисления</li> <li>• ГОСТ Р 7.0.83-2012. Электронные издания. Основные виды и</li> </ul>

	<p>выходные сведения</p>
<p>Договоры электронного взаимодействия</p>	<p>Договоры об электронном взаимодействии могут быть следующими:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• договор о передаче объектов ЭБ другой ЭБ;</li> <li>• договор о предоставлении доступа к объектам объединяющей ЭБ, содержащимся в фондах участника;</li> <li>• договор о предоставлении доступа участнику ЭБ к ЭБ верхнего уровня.</li> </ul>
<p><b>Семантический уровень</b></p>	
<p>Онтология (иерархия метаданных)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.loc.gov/bibframe/">BIBFRAME (Bibliographic Framework Initiative)</a> - serves as a general model for expressing and connecting bibliographic data (URL: <a href="https://www.loc.gov/bibframe/">https://www.loc.gov/bibframe/</a> )</li> <li>• <a href="https://www.loc.gov/ead/">EAD (Encoded Archival Description)</a> - XML markup designed for encoding finding aids (URL: <a href="https://www.loc.gov/ead/">https://www.loc.gov/ead/</a> )</li> <li>• <a href="https://www.loc.gov/standards/datetime/">Extended Date/Time Format (EDTF)</a> - comprehensive date/time definition for the bibliographic community (URL: <a href="https://www.loc.gov/standards/datetime/">https://www.loc.gov/standards/datetime/</a> )</li> <li>• <a href="https://www.loc.gov/standards/mads/">MADS (Metadata Authority Description Standard)</a> - XML markup for selected authority data from MARC21 records as well as original authority data (URL: <a href="https://www.loc.gov/standards/mads/">https://www.loc.gov/standards/mads/</a> )</li> <li>• <a href="#">MARC 21 formats</a> - Representation and communication of descriptive metadata about information items</li> <li>• <a href="https://www.loc.gov/marc/">MARCXML</a> - MARC 21 data in an XML structure (URL: <a href="https://www.loc.gov/marc/">https://www.loc.gov/marc/</a> )</li> <li>• <a href="https://www.loc.gov/standards/mods/">MODS (Metadata Object Description Standard)</a> - XML markup for selected metadata from existing MARC 21 records as well as original resource description (URL: <a href="https://www.loc.gov/standards/mods/">https://www.loc.gov/standards/mods/</a> )</li> <li>• <a href="https://www.loc.gov/standards/vracore/">VRA Core</a> -- The VRA Core is a data standard and XML schema for the description of works of visual culture as well as the images that document them (URL: <a href="https://www.loc.gov/standards/vracore/">https://www.loc.gov/standards/vracore/</a> )</li> <li>• <a href="https://www.loc.gov/standards/alto/">ALTO</a> - Technical Metadata for Optical Character Recognition (URL: <a href="https://www.loc.gov/standards/alto/">https://www.loc.gov/standards/alto/</a>)</li> <li>• ISO 28560-1:2014 Информация и документация. Радиочастотная идентификация в библиотеках. Часть 1. Элементы данных и общие рекомендации по внедрению</li> <li>• <a href="http://www.loc.gov/standards/mets/">METS (Metadata Encoding &amp; Transmission Standard)</a> - Structure for encoding descriptive, administrative, and structural metadata (URL: <a href="http://www.loc.gov/standards/mets/">http://www.loc.gov/standards/mets/</a> )</li> <li>• <a href="http://www.loc.gov/standards/mix/">MIX (NISO Metadata for Images in XML)</a> - XML schema for encoding technical data elements required to manage digital image collections (URL: <a href="http://www.loc.gov/standards/mix/">http://www.loc.gov/standards/mix/</a>)</li> <li>• <a href="http://www.loc.gov/standards/premis/">PREMIS (Preservation Metadata)</a> - A data dictionary and supporting XML schemas for core preservation metadata needed to support the long-term preservation of digital materials. (URL: <a href="http://www.loc.gov/standards/premis/">http://www.loc.gov/standards/premis/</a> )</li> <li>• <a href="https://www.loc.gov/standards/textMD/">TextMD (Technical Metadata for Text)</a> - XML schema that details technical metadata for text-based digital objects. (URL: <a href="https://www.loc.gov/standards/textMD/">https://www.loc.gov/standards/textMD/</a> )</li> <li>• <a href="https://www.loc.gov/standards/amdvmd/index.html">AudioMD and VideoMD</a> - XML Schemas that detail technical metadata for audio- and video-based digital objects (URL: <a href="https://www.loc.gov/standards/amdvmd/index.html">https://www.loc.gov/standards/amdvmd/index.html</a>)</li> </ul>
<p>Общие словари</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ГОСТ Р 7.096-2016 Электронные библиотеки. Основные виды.</li> </ul>

	<p>Структура. Технология формирования.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ГОСТ Р ИСО 30300-2015 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Информация и документация. Системы управления документами. Основные положения и словарь.</li> <li>• <a href="https://www.loc.gov/standards/sru/cql/">CQL (Contextual Query Language)</a> - Formal, user-friendly query language for use between information retrieval systems (URL: <a href="https://www.loc.gov/standards/sru/cql/">https://www.loc.gov/standards/sru/cql/</a> )</li> <li>• <a href="https://www.loc.gov/standards/sru/">SRU/SRW (Search and Retrieve URL/Web Service)</a> - Web services for search and retrieval based on Z39.50 semantics (URL: <a href="https://www.loc.gov/standards/sru/">https://www.loc.gov/standards/sru/</a>)</li> <li>• <a href="https://www.loc.gov/z3950/agency/">Z39.50</a> Supports information retrieval among different information systems (URL: <a href="https://www.loc.gov/z3950/agency/">https://www.loc.gov/z3950/agency/</a> )</li> <li>• ISO 21127:2014 Информация и документация. Ссылочная онтология для обмена информацией о культурном наследии.</li> <li>• ISO 12651-1:2012 «Управление электронным контентом – Словарь – Часть 1: Управление электронными графическими образами документов»</li> </ul>
	<p><b>Технический уровень</b></p>
<p>Форматы данных</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W3C REC-xml-20081126 – eXtensible Markup Language (XML) version 1.0 (Fifth Edition)</li> <li>• IETF RFC 4627 - The application/json Media Type for JavaScript Object Notation (JSON)</li> <li>• W3C REC-xmlschema-1-20041028 - XML Schema Part 1: Structures Second Edition</li> <li>• W3C REC-xmlschema-2-20041028 - XML Schema Part 2: Datatypes Second Edition</li> <li>• W3C NOTE-xhtml1-schema-20020902 - XHTML™ 1.0 in XML Schema</li> </ul>
<p>Сетевые протоколы, WEB-сервисы</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO/IEC 15445 - HyperText Markup Language (HTML)</li> <li>• IETF RFC 2854 - The 'text/html' Media Type</li> <li>• W3C REC-html5-20141028 – Hypertext Markup Language revision 5 (HTML5)</li> <li>• IETF RFC 4329 - Scripting Media Types</li> <li>• W3C REC-css3-mediaqueries 20120619 - Media Queries</li> <li>• W3C REC-css3-selectors-20110929 - Selectors Level 3</li> <li>• IETF RFC 2616 - HyperText Transfer Protocol (HTTP), version 1.1</li> <li>• IETF RFC 2817 - Upgrading to TLS Within HTTP/1.1</li> <li>• W3C REC-CSS2-2011067 – Cascading Style Sheets, level 2 revision 1</li> <li>• W3C CR-css-style-attr-20101012 - CSS Style Attributes</li> <li>• W3C REC-cssnamespaces- 3-20140320 – CSS Namespaces Module Level 3</li> <li>• W3C REC-css3-color-20110607 - CSS Color Module Level 3</li> <li>• IETF RFC 2616 - HyperText Transfer Protocol (HTTP), version 1.1</li> <li>• IETF RFC 2817 - Upgrading to TLS Within HTTP/1.1</li> <li>• IETF RFC 3986 - Uniform Resource Identifiers (URI): Generic Syntax</li> <li>• IETF RFC 1738 - Uniform Resource Locators (URL)</li> </ul>

#### 4.5. Вспомогательные этапы

Согласно [2] к основным этапам единого подхода относятся этапы 1-5, а к вспомогательным – этапы 6-9.

Этап 5 - Программно-аппаратная реализация.

Программно-аппаратная реализация всех компонентов ЕИП ЭБ РФ должна осуществляться в соответствии с профилем интероперабельности ЭБ.

Этап 6 - Аттестационное тестирование.

Должна быть создана система сертификации, в рамках которой должно проводится аттестационное тестирование программно-аппаратных комплексов и их компонентов на соответствие стандартам, входящим в профиль. Общие принципы аттестационного тестирования хорошо известны (см. например [1] раздел 4.2.4).

Этап 7 - Дорожная карта разработки стандартов.

В качестве первоочередного стандарта для ЭБ необходимо разработать аналог ГОСТ Р 55062-2012. Далее на основе стандартов, приведенных в профиле, должна быть определена очередность ( разработки национальных стандартов).

Этап 8 - Разработка национальных стандартов.

Разработка национальных стандартов должна вестись в порядке, установленном ФЗ «О стандартизации».

Этап 9 – Терминология.

Разработка документа, содержащего общие для всех заинтересованных сторон термины – глоссария, крайне важно для общего взаимопонимания всех участников. В случае ЭБ стандарт [22] описывает основные термины, связанные с ЭБ, однако, например, не содержит понятие интероперабельности.

#### Заключение

На основании изложенного можно сделать следующие выводы:

1. Электронные библиотеки и их объединение между собой должны реализоваться на основе принципов интероперабельности, о чем говорит

весь международный опыт.

2. В настоящее время большинство электронных библиотек в РФ представляют собой интегрированные, а не интероперабельные системы.
3. На основе единого подхода к обеспечению интероперабельности информационных систем широкого класса, предложенного авторами ранее и зафиксированного в ГОСТ Р 55062-2012, предложено решение для электронных библиотек, создаваемых в РФ.
4. Предложенное решение целесообразно оформить в виде национального стандарта, который бы послужил развитием «базового» стандарта по электронным библиотекам ГОСТ Р 7. 0.96 - 2016 «Электронные библиотеки. Основные виды. Структура. Технология формирования. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу».

### **Литература**

1. Технология открытых систем. / под редакцией А.Я. Олейникова. – М.: Янус-К, 2004. - 288 с., илл. Доступ с сайта BookFi. URL: <http://bookfi.net/book/505455> (дата обращения: 14.12.2017).
2. ГОСТ Р 55062-2012 Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения. Введ. 2012-11-13. М.: Стандартинформ, 2012. 12 с. [Электронный ресурс]: профессиональные справочные системы «Техэксперт». / Консорциум Кодекс. URL: (<http://www.cntd.ru/assets/files/upload/050314/55062-2012.pdf>) (дата обращения: 14.12.2017).
3. А.А. Башлыкова, А.Я. Олейников. Интероперабельность и информационное противоборство в военной сфере. // Журнал радиоэлектроники: электронный журнал. 2016. N12. URL: <http://jre.cplire.ru/jre/dec16/14/text.pdf> (дата обращения: 14.12.2017).
4. Folmer E., Verhoosel J. State of the Art on Semantic IS Standardization, Interoperability & Quality [Электронный ресурс]. URL:

- <https://pdfs.semanticscholar.org/5fb9/67b3f5b6ce82b8e0282ce435a48203cc1914.pdf>  
(дата обращения: 12.12.2017).
5. Гончаров Н.Г., Каменщиков А.А. Проблемы интероперабельности в медицине // Международная конференция "Стандартизация информационных технологий и интероперабельность (СИТОП-2007)" (Москва, 2-3 октября 2007): труды. М.: ОИТ и ВС РАН, ФАИТ и др. 2007. С. 70-76.
  6. Исследование и разработка средств обеспечения интероперабельности электронных информационных ресурсов научной информации. [Электронный ресурс]: TEXTARCHIVE.RU. Режим доступа: <http://textarchive.ru/c-1583315-p2.html> (дата обращения: 14.12.2017).
  7. Баркова О. Стандарты цифровых коллекций: технические метаданные и технические руководства по оцифровке // Международная научно-практическая конференция " Оценка и контроль качества сканирования электронных документов" (г. Королев, Московская обл., 19-20 апреля 2011 г.): презентация доклада [Электронный ресурс]. URL: <http://docplayer.ru/43274634-Standarty-cifrovyyh-kollekciy-tehnicheskie-metadannye-i-tehnicheskie-rukovodstva-po-ocifrovke.html> (дата обращения: 10.10.2017).
  8. Anday A. et al. Information Security Issues in a Digital Library Environment: A Literature Review, 2012. Т. 13, № 131. p.p. 117–137.
  9. Standards (The Library of Congress) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.loc.gov/standards/> (дата обращения: 21.06.2017).
  10. DL.org: Coordination Action on Digital Library Interoperability, Best Practices and Modelling Foundations [Электронный ресурс]. URL: [http://www.dlorg.eu/uploads/DL\\_Reference\\_Models/The\\_Digital\\_Library\\_Reference\\_Model\\_v1.0.pdf](http://www.dlorg.eu/uploads/DL_Reference_Models/The_Digital_Library_Reference_Model_v1.0.pdf) (дата обращения: 20.06.2017).
  11. Стандарты ISO в области управления документами // Information Management. 2013. N2. / Российский Союз ИТ-директоров. URL: [https://www.eos.ru/upload/Information%20Management\\_13-02\\_10-22.pdf](https://www.eos.ru/upload/Information%20Management_13-02_10-22.pdf) (дата обращения: 14.12.2017).



12. Новости о стандартах. [Электронный ресурс]: Всероссийский научно-исследовательский институт документоведения и архивного дела (ВНИИДАД). Режим доступа: [http://vniidad.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1828:2013-11-22-11-41-55&catid=238:2011-03-30-09-02-24&Itemid=755](http://vniidad.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=1828:2013-11-22-11-41-55&catid=238:2011-03-30-09-02-24&Itemid=755) (дата обращения: 14.12.2017).
13. ATHENA. Promotional material [Электронный ресурс]. ATHENA, 8601. URL: <http://www.athenaeurope.org/index.php?en/110/promotional-material/11/10-booklet-digitisation-standards-landscape-for-european-museums-archives-libraries> (дата обращения: 23.08.2017).
14. Информация для участников НЭБ — НЭБ.РФ [Электронный ресурс]: Национальная электронная библиотека. URL: <https://нэб.рф/for-libraries/> (дата обращения: 10.10.2017).
15. О проекте — НЭБ.РФ [Электронный ресурс]: Национальная электронная библиотека. URL: <https://нэб.рф/about/> (дата обращения: 10.10.2017).
16. Российская ассоциация электронных библиотек. Цели и задачи. Режим доступа: <http://www.aselibrary.ru/association/association6/> (дата обращения: 18.10.2017).
17. Российская ассоциация электронных библиотек. Методические рекомендации. Режим доступа: [http://www.aselibrary.ru/projects/digital\\_resources48/](http://www.aselibrary.ru/projects/digital_resources48/) (дата обращения: 19.10.2017).
18. Международная ассоциация пользователей и разработчиков электронных библиотек и новых информационных технологий. Система ИРБИС64. Режим доступа: [http://www.elnit.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=65&Itemid=451](http://www.elnit.org/index.php?option=com_content&view=article&id=65&Itemid=451) (дата обращения: 18.10.2017).
19. Электронные библиотеки в военных и силовых вузах: особенности реализации, проблемы и пути их решения - Электронно-библиотечная система Biblio STOR-M. Режим доступа: <http://www.bibliostorm.ru/?jsessionid=441d990e6bc3670c71c01f2f35cf?type=card&>

cid=ALSFR-d144097c-4f91-4928-b79f-4890dcdb93f0 (дата обращения: 26.10.2017).

20. Российская ассоциация электронных библиотек. Интеграция и корпоративность электронных библиотек. Режим доступа: [http://www.aselibrary.ru/press\\_center/digital\\_resources6970/integraciya/](http://www.aselibrary.ru/press_center/digital_resources6970/integraciya/) (дата обращения: 10.10.2017).

21. Российский коммуникативный формат. Официальная информация. Режим доступа: <http://www.rusmarc.ru/off/> (дата обращения: 19.10.2017).

22. ГОСТ Р 7.0.96 - 2016 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Электронные библиотеки. Основные виды. Структура. Технология формирования. Введ. 2016-12-08. М.: Стандартинформ, 2016. 11 с.

23. Сообщество ELIBCONSULT: создание электронной библиотеки от проекта до реализации. Режим доступа: [http://www.elibconsult.ru/page.jsp?pk=node\\_1254233287280](http://www.elibconsult.ru/page.jsp?pk=node_1254233287280) (дата обращения: 31.07.2017).

24. Ершова Г.Н. Информационные технологии в книжном деле: Словарь терминов. [Электронный ресурс]: Московский государственный институт печати. Режим доступа: <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook355/01/part-007.htm> (дата обращения: 14.12.2017).

25. Athanasopoulos G. и др. Digital Library Technology & Methodology Cookbook Contributing Authors Digital Library Technology & Methodology Cookbook. URL: [http://www.dlorg.eu/uploads/Booklets/booklet21x21\\_cookbook.pdf](http://www.dlorg.eu/uploads/Booklets/booklet21x21_cookbook.pdf) (дата обращения: 31.07.2017).

**Ссылка на статью:**

А.А.Башлыкова, А.А.Каменщиков, А.Я.Олейников, Т.Д.Широбокова, И.И.Чусов. Проблема интероперабельности в электронных библиотеках. Журнал радиоэлектроники [электронный журнал]. 2017. №12. Режим доступа: <http://jre.cplire.ru/jre/dec17/12/text.pdf>