

Денис Соловяненко

Перспективы внедрения системы DOI в библиотечной сфере

Предпосылки к появлению системы DOI

Процессы глобализации информационного взаимодействия привели к необходимости создания единой международной системы учёта информационных ресурсов. Так, в 1960-х гг. появилась система ISBN. Однако, бурный рост онлайн-коммуникаций конца 1990-х гг. навязал новый виток в проблематике информационного учёта, которая должна была распространиться теперь также и на электронные ресурсы. Возникла необходимость во внедрении унифицированного инструментария для учёта разнородных с информационной точки зрения объектов: статей, книг, музыкальных фрагментов, нормативных документов, статистических отчётов и т.д. Для решения данной проблемы в октябре 1997 г. появилась инициатива разработки универсального цифрового идентификатора объектов Digital Object Identifier (DOI).

Процесс разработки технологии DOI преследовал первоначально конкретную цель — крупным издателям научной периодики необходим был инструмент для розничной торговли своей продукцией в онлайн-среде. Для того, чтобы позволить конечному пользователю купить отдельную статью (или даже отдельную часть статьи), оформленную и выставленную в виде самостоятельного файла на сайте, издателям необходимо было ввести элементарную единицу учёта, для которой будет формироваться цена. Такие задания ставились перед системой первоначально; сегодня система DOI разрослась и претендует уже на статус “единицы учёта экономики знаний”.

Исторически, издательства выражали определённое недовольство существующей системой ISSN идентификации периодических изданий [2]. Если издание публикуется в печатной и электронной формах, оно обязано иметь два номера ISSN, хотя содержание этих изданий в обоих формах идентично. Таким образом, издатели фактически вынуждены вести «двойной

учёт» содержания периодических изданий. Модель DOI была призвана решить данную проблему: объектом идентификации DOI является содержание, а не его формат, поэтому идентичные по содержанию носители информации имеют общие идентификаторы DOI.

Суть технологической модели Digital Object Identifier

Рассмотрим функциональность системы DOI более подробно. Данная система создана для идентификации информационных объектов (содержания) в цифровой среде; при этом само содержание не обязательно должно иметь цифровую форму [27]. Возможна идентификация как машиночитаемых файлов, так и документов на других носителях: печатных книг, компакт-дисков, объектов изобразительного искусства и т.д. — любых объектов, с которыми может быть ассоциирован отдельный адрес URL [10]. Объекты регистрируются с помощью уникальных идентификаторов, состоящих из цифр и букв, и связанных ссылками с актуальными адресами интернета, где эти объекты (или информация о них) могут быть найдены. Таким образом, со временем метаданные объектов и их адреса могут меняться, но сами идентификаторы всегда остаются неизменными [30]. Эту систему часто сравнивают с системой идентификации товаров с помощью штрих-кодов EAN/UPC [36]; приблизительно так, как штрих-коды идентифицируют физические объекты (товары), система DOI идентифицирует информационные объекты. Упрощённо говоря, речь идёт о глобальной распределённой базе данных информационных объектов, изданных различными субъектами информационной деятельности в различных форматах на различных носителях. За последние 10 лет система получила довольно широкое распространение во многих сферах информационной деятельности, но более всего укрепилась в практике научно-издательской деятельности США, Европы, Кореи и Китая.

Система DOI создана как одно из внедрений глобальной системы Handle System [19]. Для системы Handle характерна уникальность каждого имени в пределах системы в целом; все идентификаторы Handle, префиксы которых

начинаются с периода «10», являются идентификаторами DOI, что отличает их от идентификаторов Handle, зарегистрированных для информационных объектов в рамках других внедрений Handle (DSpace, NDLP, PILIN и т.п.). В свою очередь, все идентификаторы DOI являются также уникальными в пределах системы DOI. Таким образом, каждый идентификатор DOI уникален как на уровне системы DOI, так и в целом на уровне системы Handle — иными словами, система DOI синтаксически интероперабельна на уровне ключа с другими внедрениями системы Handle.

Под системой DOI понимается несколько её компонентов [5]:

- стандартизированный синтаксис идентификаторов (ANSI/NISO Z39.84);
- служба-диспетчеризатор, в основе которой лежит Handle System;
- общая модель словаря данных (база метаданных информационных объектов);
- механизмы внедрения DOI на уровне общей информационной политики.

DOI-объект представляет из себя запись в базе знаний диспетчеризатора DOI (DOI Resolution Service) вида «идентификатор» — «URL» — «набор метаданных». Обращаясь к DOI-объектам, субъекты информационных отношений взаимодействуют через службу-диспетчеризатор, перенаправляющую запросы в зависимости от тех данных, которые содержатся в её базе знаний. Таким образом, например (наиболее типичный алгоритм использования модели), если ссылка на документ оформлена в виде ссылки на его идентификатор DOI, при нажатии на такую ссылку, служба-диспетчеризатор должна сработать как прокси-сервер и перенаправить запрос пользователя к актуальному адресу URL, по которому доступен цитируемый документ (независимо от того, как менялась адресация цитируемого документа с момента оформления ссылки в цитирующем документе).

Структурно, идентификатор DOI представляет собой строку цифр и букв, состоящую из двух компонентов — *префикса* («Publisher ID») и *суффикса* («Item ID») — которые разделяются знаком косой черты («/»). Технических ограничений на длину идентификатора практически не существует, но для

надёжности и простоты чтения человеком рекомендуется ограничиваться длиной идентификатора в 128 символов [36]. На практике, идентификаторы DOI — это простые короткие строки данных, составленные из цифр, букв латиницы и базовых символов пунктуации.

Префиксы издателям выдаются одним из официальных регистрационных агентств DOI либо непосредственно Международным фондом DOI. Некоторые издатели используют несколько префиксов для различных типов материалов.

Примеры типичных префиксов издателей:

10.1002 — Издательская корпорация John Wiley & Sons, Inc.;

10.1098 — Лондонское королевское общество;

10.1135 — Институт органической химии и биохимии Чешской академии наук;

10.1501 — Университет Анкары;

10.2298 — Национальная библиотека Сербии.

Суффиксы DOI для информационных объектов формируют сами издатели (реестранты регистрационных агентств DOI). Стандартом Z39.84-2005 «Синтаксис для DOI» [5] определены некоторые ограничения относительно структуры суффиксов, но в пределах этих ограничений собственники информационных объектов имеют относительную свободу. Укоренилась практика использования в качестве суффиксов DOI других, уже присвоенных объектам, идентификаторов (ISBN, ISSN, PII, SICI и т.д.).

Примеры типичных идентификаторов DOI:

doi:10.1126/science.1169616 — статья из журнала Science;

doi:10.1016/B978-155860924-2/50008-6 — раздел монографии “Understanding Digital Libraries (Second Edition)” издательства Elsevier Science;

doi:10.1337/de200038 — аналитический обзор Germany PCs 2008 компании Snapdata International Group.

Базовая функциональность системы DOI предоставляет возможность диспетчеризации информационных объектов через службу-диспетчеризатор DOI (DOI Resolution Service). Данная служба представляет из себя сервер Handle System, который предоставляет конечному пользователю сервис,

ассоциированный с определённым идентификатором DOI; чаще всего, перенаправляет пользователя к URL, ассоциированному с идентификатором DOI. Эта функциональность полностью открытая для пользователей интернета.

Система Handle является аналогом системы доменных имён (DNS), на которой базируется Всемирная паутина. По механизмам реализации, в общем виде, эти системы также довольно похожи. Диспетчеризация DNS реализуется следующим образом. Пользователь отправляет DNS-серверу определённый DNS-адрес ресурса (например, www.nbuu.gov.ua). В соответствии с теми данными, которые имеет DNS-сервер, он принимает решение относительно диспетчеризации запроса и перенаправления его к IP-адресу физического сервера, с которым ассоциирован DNS-адрес (в данном примере, 194.44.242.244). Фактически, пользователь может сам ввести 194.44.242.244 вместо www.nbuu.gov.ua, и получить доступ к ресурсу в обход DNS-сервера; DNS-абстракция необходима лишь для упрощения восприятия IP-адресов пользователями. Кроме того, если IP-адрес ресурса изменяется, наличие данной абстракции позволяет переассоциировать DNS-адрес с новым IP-адресом и для конечного пользователя адрес ресурса во Всемирной паутине останется прежним.

В общем виде, диспетчеризация Handle (в том числе и DOI) выглядит подобным образом, но не на уровне серверов, а на уровне отдельных информационных объектов (страниц сайтов, статей, таблиц, изображений и т.д.). Пользователь отправляет Handle-серверу определённый идентификатор Handle (например, 10.1038/459142c). В соответствии с теми данными, которые имеет Handle-сервер, он принимает решение и перенаправляет запрос к URL-адресу, где фактически находится запрашиваемый объект (в данном примере, к странице сайта журнала Nature: <http://www.nature.com/nature/journal/v459/n7244/full/459142c.html>). Если местоположение данной статьи во Всемирной паутине изменится, издатель может переассоциировать идентификатор с новым URL-адресом, и все ссылки на его ресурс (оформленные как ссылки на идентификатор, а не как прямые ссылки на страницу) останутся

работоспособными.

Сейчас, в большинстве внедрений, идентификаторы DOI, диспетчеризируются через HTTP-прокси-сервер DOI — <http://dx.doi.org/>. URL-адреса, состоящие из адреса прокси-сервера и конкретного идентификатора, диспетчеризируются автоматически. Таким образом, для обеспечения данной функциональности, гиперссылки на объекты в интернете оформляются как ссылки вида <http://dx.doi.org/10.1234/5678>, где 10.1234/5678 — идентификатор конкретного объекта. Само собой, диспетчеризация Handle/DOI не предполагает, что конечный пользователь обязательно получит доступ к самому ресурсу (например, к полному тексту), но она гарантирует, что он обязательно получит хотя бы вторичную информацию об объекте, если тот был зарегистрирован в системе DOI. То есть, если пользователь имеет право доступа к объекту (например, объект находится в свободном доступе), он сможет получить доступ к самому объекту, если же прав доступа к полной версии объекта пользователь не имеет, он будет перенаправлен к странице аннотации, покупки и т.п., и во всяком случае, получит общую информацию об объекте. Предполагается, что корневой протокол диспетчеризации DOI будет принят в качестве одного из коммуникационных протоколов интернета. В этом случае, конкатенация идентификаторов DOI с именем прокси-сервера станет ненужной; пользователь сможет получить доступ к объекту непосредственно по протоколу doi, введя адрес вида **doi:10.1234/5678** в адресную строку браузера так, как сегодня он вводит веб-адрес <http://www.nbu.gov.ua> или адрес файл-сервера <ftp://example.org>.

Международный фонд DOI рекомендует представлять идентификаторы DOI, вместе с другой библиографической информацией, в заглавии всех информационных объектов (статей, разделов книг, изображений и т.д.), как в электронной, так и в печатной формах. Поскольку в системе регистрируется содержание, а не формат издания, электронные и печатные версии ресурсов имеют идентичные идентификаторы DOI. Закреплён формат представления DOI: единая строка без пропусков, состоящая из названия пространства имён

“doi:” и самого идентификатора (например, doi:10.1038/459142c). В электронном виде также рекомендуется всегда оформлять идентификаторы DOI как активные гиперссылки вида <http://dx.doi.org/10.1234/5678> [30].

Формат представления DOI в библиографических записях в данное время не регулируется соответствующими стандартами, поэтому в данном вопросе издатели руководствуются рекомендациями Международного фонда DOI и собственным опытом. Общей традиции представления DOI в пристатейной библиографии ещё не сложилось: в основном, DOI указываются последним полем библиографических записей, после запятой или в скобках.

По своей инфраструктуре администрирование системы DOI во многом похоже на администрирование системы ISBN-подобных номеров. Издатели и другие интеллектуальные собственники регистрируют DOI для своих ресурсов через сеть официальных регистрационных агентств и оплачивают услуги по регистрации и последующей поддержке DOI в соответствии с бизнес-моделью конкретного агентства. Централизованное администрирование системы DOI проводится Международным фондом DOI (The International DOI Foundation, IDF). Фонд был основан в 1998 г. тремя ведущими мировыми издательскими ассоциациями (Association of American Publishers, International Publishers Association та International Association of Scientific Technical and Medical Publishers) как неприбыльная международная организация [36]. Координационная роль IDF предполагает руководящую роль Фонда в широком спектре вопросов, касающихся проведения единой международной политики в вопросах развития системы DOI, формулирование стандартов и рекомендаций для издателей и регистрационных агентств по всему миру, обеспечение технической и организационной совместимости, взаимодействие с организациями, занятыми в разработке параллельных информационных технологий [36].

Членами IDF могут быть любые коммерческие и некоммерческие организации информационного профиля. Привилегированное членство в IDF сегодня имеют три ведущие издательские корпорации: Elsevier; John Wiley &

Sons и Springer SBM. Фонд имеет 9 базовых членов: CENL; Copyright Clearance Center; EDP Sciences; Joint Information Systems Committee (JISC); NamesforLife LLC; New England Journal of Medicine; Nielsen BookData; Publishers Licensing Society и Wolters Kluwer International Health & Science. Кроме того, две ведущие издательские ассоциации (International Federation of Reproduction Rights Organisations (IFRRO) и STM International Association) имеют ассоциированное членство в IDF [30].

Основным типом членства в IDF является членство в качестве регистрационного агентства. По состоянию на май 2009 г. у Международного фонда DOI 7 официальных регистрационных агентств:

1. **CrossRef** — сообщество издателей научной периодики, объединяющее: 2800 издательских организаций, которые представляют 20 тыс. названий научных изданий; 1500 библиотек со всего мира; около 100 ассоциированных членов, агентов и постоянных партнёров [10]. Агентство специализируется на работе с научно-исследовательскими материалами (прежде всего, с научной периодикой). Основной целью агентства является создание и развитие общей базы метаданных и взаимного вторичного цитирования. На сегодняшний день в базе данных CrossRef 37 млн. записей; это, несомненно, успешнейшая реализация технологической модели DOI.

2. **mEDRA** (multilingual European DOI Registration Agency) — компания, основанная Итальянской ассоциацией издателей (AIE) и консорциумом итальянских университетов CINECA. Основные усилия данного агентства направлены на развитие единого европейского многоязычного информационного пространства [22]. Среди крупных клиентов mEDRA издательства, научные и образовательные учреждения Италии и других европейских стран, профессиональные ассоциации и научные сообщества.

3. **R.R. Bowker** — международная компания в составе Cambridge Information Group, поставщик продуктов и услуг для издательской, торговой и библиотечной сфер, эксклюзивное агентство ISBN и SAN в США, разработчик семейства продуктов “BooksInPrint”. R.R. Bowker нашла модель DOI полезной

для создания «цифрового ISBN» для интернета путём расширения за счёт DOI-функциональности аппарата глобальной библиографической и информетрической базы данных книг “BooksInPrint” [6].

4. **Copyright Agency Limited (CAL)** – австралийское агентство по авторскому праву, специализирующееся на работе с интеллектуальными собственниками: писателями, журналистами, художниками, фотографами, а также издателями газетной, журнальной и книжной продукции [34].

5. **OPOCE** (Office des publications officielles des Communautés européennes/Офис официальных публикаций Европейских Сообществ) – издательский дом органов власти, организаций, представительств, агентств и других учреждений Европейского Союза, эксклюзивное агентство ISBN, ISSN и DOI Евросоюза [14]. Данное агентство регистрирует DOI исключительно для официальных учреждений ЕС и не работает с другими клиентами [30].

6. **TIB** (Technische Informationsbibliothek) – Национальная научно-техническая библиотека Германии (Ганновер). Специфика работы данного регистрационного агентства ниже будет рассмотрена детально.

7. **Wanfang Data Co., Ltd.** – учреждение при Министерстве науки и техники Китая, ведущий в регионе поставщик цифрового содержания для науки и бизнеса. На агентство положена задача разработки технологической платформы и высокофункционального инструментария для использования системы DOI на китайском языке. В сфере регистрации DOI деятельность Wanfang Data направлена на создание баз данных цитируемости китайских научных журналов и менеджмент наборов первичных научных данных, которые производятся учреждениями Китая. По этим вопросам китайское агентство сотрудничает с уже существующими официальными агентствами соответствующего профиля [21].

Парадигма рассмотрения модели DOI библиотечным сообществом

Традиционно, технологическая модель DOI не считается библиотечной, на протяжении многих лет она развивалась, в основном, усилиями

издательского сообщества. В библиотечной среде появились и развиваются около десятка других (отчасти, конкурирующих с DOI) концепций постоянной идентификации. Особого внимания среди них заслуживают широко распространившиеся в библиотечной практике системы PURL и NBN. Данным системам посвящена масса специальных исследований, поэтому здесь лишь коротко охарактеризуем данные подходы.

Технологическая модель Persistent Uniform Resource Locator (постоянный URL, сокращённо PURL) была разработана OCLC для решения проблемы непостоянства URL-адресов ресурсов интернета. Данная модель проще модели DOI, хотя базовый принцип функционирования моделей (в части диспетчеризации) внешне довольно похож. В упрощённом виде, PURL — это обычный URL-адрес ресурса на сервере PURL (известнейший — <http://purl.oclc.org/>, библиотеки могут также поддерживать собственные серверы PURL). Таким образом, каждый PURL-ресурс имеет два URL-адреса: один на собственном сайте, а второй — на сервере PURL (например, на сайте OCLC), по которому находится обычное HTTP-перенаправление к первому адресу. Таким образом, если издатель меняет место ресурса в иерархии собственного сайта, ему достаточно заменить адрес HTTP-перенаправления на сервере PURL, и все ссылки на его страницу (оформленные как PURL-ссылки, то есть ссылки на страницы с HTTP-перенаправлениями), останутся работоспособными. Гарантацией «постоянства» PURL-адресов является авторитет центра OCLC, то есть, пока существует сайт <http://purl.oclc.org/>, PURL-ссылки, зарегистрированные на нём, могут оказаться неработоспособными только по вине самого издателя (по аналогии, если сервер PURL находится на сайте библиотеки, гарантацией «постоянства» выступает авторитет библиотеки). По сути, PURL-адреса выполняют ту же самую функцию диспетчеризации, что и идентификаторы DOI — по абстрактному идентификатору они перенаправляют пользователя к актуальному URL-адресу информационного объекта. При публикации содержания в веб-среде модель PURL используется также аналогично модели DOI: ссылки на первоисточники

оформляются как ссылки на их PURL-адреса.

Структурно PURL состоит из двух компонентов: веб-адреса диспетчеризатора и имени (идентификатора) конкретного объекта: например, http://purl.oclc.org/example_library/example_resource, где <http://purl.oclc.org> — адрес диспетчеризатора, а [example_library/example_resource](http://purl.oclc.org/example_library/example_resource) — имя конкретного объекта.

Использование технологии PURL полностью бесплатное, как для пользователей, так и для издателей. Кроме того, модель PURL очень простая, она разработана так, чтобы любая небольшая публичная библиотека могла без особых усилий внедрить её в практику своей деятельности. По состоянию на май 2009 г. создано 936 тыс. PURL [28]. В условиях глобального изменения веб-архитектуры, в 2007 г. OCLC начала работы по революционному обновлению технологической модели PURL согласно требованиям времени. Данный проект разрабатывается в сотрудничестве с компанией Zepheira, занимающейся внедрением семантических технологий и средств интеграции данных. Обновлённая версия PURL 2.0 будет базироваться на веб-технологиях второго поколения и инновационных веб-стандартах [26].

Совершенно иной, как по сфере применения, так и по механизмам реализации, является технологическая модель NBN.

National Bibliographic Number (NBN) — сводное название для семейства идентификационных систем, используемых национальными библиотеками, и только ими, для каталогизации и учёта информационных ресурсов, не имеющих других стандартных идентификаторов (ISBN, ISSN и т.д.). Модель NBN и её пространство имён NID были разработаны и предложены Национальной библиотекой Финляндии по заказу CDNL и CENL. В 2001 г. была опубликована спецификация IETF, определяющая использования номеров NBN в качестве идентификаторов URN [18]. В дальнейшем модель получила довольно широкое распространение в практике деятельности национальных библиотек, в том числе, стала основой для создания Европейской библиотеки (TEL).

Поскольку модель NBN является внедрением глобальной модели URN,

синтаксис идентификаторов национальной библиографии зависит от ограничений спецификации URN. Но конкретные средства внедрения и принципы построения идентификаторов NBN определяются каждой национальной библиотекой самостоятельно для каждого конкретного внедрения. Национальные библиотеки, желающие получить собственный префикс NBN (то есть право на администрирование префикса, соответствующего коду страны по ISO 3166), должны сделать запрос Библиотеке Конгресса США, которая владеет пространством NBN в целом и централизованно ведёт глобальный реестр зарезервированных префиксов [33].

Пример типичного синтаксиса NBN следующий:

urn:nbn:<код страны по ISO 3166>-<суффикс NBN ресурса>,

где **urn:nbn:** — обязательное оглашение пространства имён.

Примеры NBN:

urn:nbn:de:gbv:7-isbn-90-6984-508-3-8 — монография из электронного фонда Гёттингенского университета (Германия);

urn:nbn:fi-fe200807221717 — диссертация из фонда Хельсинкского университета (Финляндия).

Реестрами NBN владеют национальные библиотеки, в случае потребности, они регистрируют, в пределах своего пространства имён, отдельные префиксы/суффиксы NBN для отдельных издателей или отдельных национальных коллекций. Многие национальные библиотеки (например, немецкая, нидерландская, финская) разрабатывают диспетчеризаторы NBN для собственных национальных коллекций. В общем виде, у данной технологической модели много общего с моделью DOI.

Но концепции внедрения NBN и DOI совершенно разные; фактически, не очень корректно даже рассматривать их как альтернативные. Определим одно концептуальное различие данных моделей: модель NBN базируется на принятии роли национальной библиотеки как единоличного распорядителя национальных документальных фондов, в своей основе она имеет базисные принципы организации и ведения национальной библиографии. Модель DOI, напротив, не привязана к библиотекам, их традициям, методам учёта и

каталогизации. Она не исключает, но и не декларирует координационную роль национальной библиотеки. Поэтому, точнее всего сказать, что модели NBN и DOI разрабатываются для заполнения различных информационных ниш. Не будем углубляться в сравнительный анализ технологических аспектов реализации NBN и DOI, вместо этого, очертим парадигму рассмотрения модели DOI национальными библиотеками и ту нишу, для заполнения которой разрабатывается NBN.

В первые годы развития технологической модели DOI, она настолько же не нравилась библиотекам, насколько она воодушевляла издателей [35]. Дело в том, что DOI — это не просто один из новых идентификаторов содержания, это новая парадигма рассмотрения таких понятий, как «информационный ресурс», «публикация», «документ» и т.п. Так, идентификаторы DOI могут регистрироваться для журналов, отдельных статей и отдельных рисунков из отдельных статей (для всех объектов, которые могут иметь собственный URL-адрес), таким образом, журнал и отдельный рисунок из его отдельной статьи начинают существовать как равноправные (равновеликие) информационные объекты. Такой подход очень удобен для издателей: объект DOI — это частичка информации, имеющая некоторую самостоятельную ценность (то есть, частичка, которую можно продать). Но этот подход неудобен для библиотек, поскольку, во-первых, посягает на базовые принципы информационной деятельности, а во-вторых, позволяет интеллектуальным собственникам небольшими частями захватить всю информацию вокруг библиотек и превратить их в «указатели в «приватизированном» пространстве» [17].

Однако по мере усовершенствования модели DOI и увеличения уровня реальной функциональности системы, взгляды библиотечного сообщества постепенно менялись. В 2002 г. совместная исполнительная группа ИФЛА и Международной ассоциации издателей высказала мысль касательно перспективности внедрения модели DOI национальными библиотеками. В 2003 г., на своём ежегодном заседании, ИФЛА приняла решение о стимулировании

библиотек, особенно национальных библиотек, к членству в IDF [23]. Крупные национальные библиотеки неоднократно приглашались к индивидуальному членству в Фонде, но среди членов CDNL был достигнут консенсус относительно целесообразности ведения национальными библиотеками общей политики в их отношениях с IDF и, с этой целью, подачи запроса на групповое льготное (а в идеале, бесплатное) членство для европейских национальных библиотек [3]. На ежегодном заседании CDNL в 2002 г. было принято решение о присоединении CDNL как единого консорциума к IDF с целью более детального ознакомления с возможностями DOI. Однако, поскольку CDNL не является юридическим лицом, которое может стать членом IDF, был создан временный консорциум в составе Британской библиотеки, Немецкой национальной библиотеки и Королевской библиотеки Нидерландов. Этот консорциум оплатил членский взнос по льготному тарифу и получил базовое членство в IDF. В 2003 г. членство этого неформального консорциума было передано CENL. Таким образом, опосредованно, все национальные библиотеки — члены CENL являются членами IDF, фактическим представителем европейских национальных библиотек в IDF, от имени CENL, с 2002 г. и до сих пор является Королевская библиотека Нидерландов. Единый для CENL членский взнос традиционно оплачивают вместе Британская, Немецкая и Нидерландская библиотеки.

Заметим, что членство CENL в IDF само по себе не означает поддержку технологической модели DOI национальными библиотеками Европы, оно лишь констатирует понимание ими высокой значимости данной модели для информационных отношений в их сегодняшнем виде. В этом аспекте, руководство CENL рассматривает взаимодействие с IDF, скорее, как равноправное партнёрство: “продолжать членство в Международном фонде DOI с целью продвижения сотрудничества и издателями и пропаганды роли национальных библиотек как распорядителей национальных коллекций и культурного наследия...” (из “Стратегического плана CENL на 2005-2008 гг.” [4]). Что касается активного участия в реализации модели информационных

отношений DOI, CENL последовательно отмечает, что внедрение модели DOI в информационных системах национальных библиотек не полностью отвечает их потребностям. Среди недостатков DOI, которые высказываются и относительно которых до сих пор не достигнут консенсус, ключевыми являются два: платность регистрации и последующей поддержки DOI и «проблема соответствующей копии».

Скажем несколько слов о «проблеме соответствующей копии», поскольку данный вопрос действительно очень важен.

Запись информационного объекта в системе DOI/Handle имеет вид пары «идентификатор — адрес». Таким образом, каждый идентификатор DOI/Handle указывает на конкретный адрес URL (чаще всего, на страницу сайта издателя). Но библиотеки не всегда покупают/подписывают ресурсы непосредственно у издателей и не всегда их покупка предполагает доступ к онлайн-копии ресурса на сайте издателя. Таким образом, библиотекам нужен инструмент, который будет диспетчеризировать DOI не к «основному URL», а к URL-адресу определённой копии ресурса, по которому он должен быть доступен именно читателям определённого учреждения (к странице на локальном сервере библиотеки, к записи в базе данных информационного агрегатора и т.д.).

На примере коллекций, доступных читателям Национальной библиотеки Украины имени В.И. Вернадского (НБУВ), определим алгоритм возникновения «проблемы соответствующей копии». Например, читая полный текст статьи на платформе ScienceDirect, пользователь НБУВ в списке пристатейной библиографии находит ссылку на интересную ему статью из журнала Acta Informatica издательства Springer. Нажатие на ссылку передаёт контроль за последующим выполнением запроса диспетчеризатору DOI (посылает запрос на сервер CrossRef). Диспетчеризатор DOI перенаправляет запрос пользователя к тому «основному» URL, который ассоциирован с соответствующим идентификатором (в данном примере, к странице аннотации соответствующей статьи из журнала Acta Informatica в электронной библиотеке на платформе SpringerLink). НБУВ не имеет подписки на ресурсы библиотеки SpringerLink,

поэтому, при попытке получения доступа к полному тексту нужной статьи, пользователь будет перенаправлен к форме, где ему будет предложено либо ввести логин и пароль для доступа, либо купить полный текст за соответствующую плату. Если статья не крайне важна для учёного, он делает вывод о недоступности интересного ему текста и прекращает дальнейшие поиски. Однако, полные тексты статей журнала Acta Informatica доступны читателям НБУВ, в частности, в рамках подписного доступа к базе данных Academic Search Premier. Таким образом, «умный» диспетчеризатор должен учесть контекст обращения (запрос от пользователя НБУВ) и осуществить перенаправление не к странице в библиотеке SpringerLink, а к странице в Academic Search Premier.

Агентство CrossRef предлагает для решения «проблемы соответствующей копии» в библиотеках использовать технологию OpenURL. OpenURL — это технологическая модель адресации веб-ресурсов и протокол транспортирования контекстно зависимых метаданных. По сути, адрес OpenURL сам по себе является постоянным идентификатором, но не уникального объекта содержания как такового, а конкретной копии объекта. В этом аспекте, технологическая модель OpenURL является расширением модели DOI (и других моделей, базируемых на использовании уникальных идентификаторов содержания: Bibcode, ISBN, ISSN, LCCN, NBN, OAI, PMID, SICI и т.д.). Хотя для конечного пользователя диспетчеризация происходит незаметно (не зная ни о DOI, ни о OpenURL, он нажимает на название статьи, подсвеченное ссылкой, и сразу получает страницу, с которой необходимый ресурс доступен читателям его библиотеки), на самом деле, тут применяются довольно сложные программные решения. Сложность состоит в том, что данная функциональность должна применяться выборочно: всегда предоставляться тем, кто имеет доступ к OpenURL-диспетчеризатору и никогда — тем, кто такого доступа не имеет. Чтобы не уклоняться от основной тематики статьи, оставим технические подробности, и констатируем лишь, что решение «проблемы соответствующей копии» средствами OpenURL возможно

и тысячи библиотек по всему миру успешно используют данную модель на протяжении последних десяти лет.

Итак, решение «проблемы соответствующей копии», на которой акцентируются национальные библиотеки, критикуя модель DOI, возможно средствами интеграции функциональности диспетчеризации DOI с уже существующей у библиотек функциональностью OpenURL. К тому же, модели NBN, которой отдаёт предпочтение CENL, также присуща «проблема соответствующей копии» и для её решения библиотекам Европы также рекомендуется использование модели OpenURL [32]. Но CENL требует от IDF также иного решения, внедрение которого связано с глобальными изменениями всей модели DOI и вообще структуры информационных отношений.

Тут речь идёт о том месте, которое крупные национальные библиотеки Европы видят для себя в процессе информационного взаимодействия (в частности, DOI-взаимодействия). Позиция CENL довольно чётко сформулирована в рамках концепции National Libraries Resolver Service. Задание национальных библиотек — гарантия сохранения всей совокупности национальных знаний независимо от текущей конъюнктуры на информационном рынке и обеспечение общественности возможностей стабильного доступа к ним в любое время при любых условиях. Таким образом, национальные библиотеки, с одной стороны, должны владеть исчерпывающим реестром национальной библиографии (NBN-реестром) для ресурсов всех типов и видов в пределах своих национальных сегментов, а с другой — необходимо на уровне информационной инфраструктуры в целом (в аспекте нашей проблематики, на уровне системы DOI в целом) внедрение механизмов диспетчеризации запросов пользователей через базы данных NBN национальных библиотек в случае, если появляется потребность в такой диспетчеризации. Данная концепция получила название National Libraries Resolver Service (служба диспетчеризации национальных библиотек). Согласно концепции, национальные библиотеки должны получать для регистрации в собственных пространствах имён NBN и сохранения на библиотечных серверах

экземпляры комплектов метаданных, регистрируемых в системе DOI — т.н. “copy of last resort” (дословно “копии последней надежды” или “копии последней инстанции”, по аналогии с популярным определением Библиотеки Конгресса как “library of last resort”). В дальнейшем, если по каким-либо причинам базовая диспетчеризация DOI не срабатывает (допустим, издатель обанкротился и перестал предоставлять доступ к ресурсу или его сервер временно недоступен), должна сработать т.н. “last resort resolving” (“диспетчеризация последней инстанции”), то есть диспетчеризация через диспетчеризатор NBN соответствующей национальной библиотеки.

Фонд IDF критически оценивает концепцию National Libraries Resolver Service, в частности, потому что, предложив интересную технологическую модель, CENL не предлагает соответствующих практических средств реализации предложенной функциональности. В рамках концепции, CENL декларирует, что каждая из европейских национальных библиотек или уже имеет собственный функционирующий глобальный диспетчеризатор для национальных коллекций, или запустит его в ближайшее время [8]. Но реальное состояние дел несколько сложнее. Кроме того, для реализации концепции национальным библиотекам мало иметь собственные диспетчеризаторы, необходимо также иметь средства интеграции моделей NBN и DOI. Работы в данном направлении ведутся, в том числе, Национальная библиотека Флоренции (Италия) сотрудничает в этом аспекте с регистрационным агентством mEDRA [7], в рамках создания корпоративной интернет-сети научно-исследовательских учреждений Нидерландов SURFnet предполагается создание глобального NBN/DOI-диспетчеризатора [25]; но перспективы интеграции диспетчеризации NBN и DOI всё ещё являются неопределёнными, поскольку модели имеют серьёзные различия.

Итак, при построении информационных систем национальных библиотек CENL ориентируется сегодня на модель идентификации NBN. Когда в начале 2000-х годов обговаривались технические аспекты расширения существующей платформы Gabriel до Европейской библиотеки (TEL),

высказывались различные мнения относительно выбора постоянного идентификатора новой системы, в том числе, довольно активно обговаривались перспективы развёртывания TEL на DOI-функциональности [31]. Но в итоге, в 2004 г. проект TEL был развёрнут на базе идентификации NBN.

Некоторые национальные библиотеки используют DOI и NBN параллельно или совместно. В качестве примера такого использования можно привести опыт Национальной библиотеки Сербии по администрированию коллекции научных изданий doiSerbia. В 2004 г. Библиотека начала совместный проект с Министерством науки и технологического развития Сербии и издателями научной периодики по созданию национального регистрационного агентства DOI. Для выполнения данного задания Библиотека стала членом CrossRef [12]. В рамках проекта в системе DOI регистрируются материалы ведущих сербских научных журналов, отбираемых Министерством. Количество и номенклатура изданий, участвующих в проекте, меняется ежегодно на основе анализа цитируемости CrossRef Cited-by Linking. По состоянию на май 2009 г. в проекте doiSerbia участвуют 42 научных издания [15]. Соглашения библиотеки с издателями, отобранными для участия в проекте, предполагают передачу полных текстов статей для публикации в открытом доступе через службу doiSerbia [20]. Таким образом, doiSerbia представляет собой самостоятельную полнотекстовую электронную библиотеку. Национальная библиотека Сербии регистрирует doiSerbia как отдельную коллекцию в TEL. При этом идентификаторы NBN формируются из уже сформированных для ресурсов идентификаторов DOI.

Национальные библиотеки и информационные центры имеют значительные результаты в сфере реализации технологической модели DOI для менеджмента первичных научных данных. Тут стоит детально раскрыть опыт деятельности Национальной научно-технической библиотеки Германии (Technische Informationsbibliothek, TIB), Ганновер, как официального регистрационного агентства IDF.

В 2003 г., благодаря финансовой поддержке Немецкого научно-

исследовательского общества (DFG) Национальная научно-техническая библиотека Германии начала пилотный проект «Публикация и цитирование первичных научных данных». Цель проекта — создание единого реестра наборов первичных научных данных и представление этих наборов отдельными записями в библиотечных каталогах и картотеках. Таким образом, первичные данные вводятся в научное обращение как самостоятельные независимые информационные единицы; то есть учёные получают возможность ссылаться в своих работах непосредственно на данные обсерваторий, исследовательских станций, опытных лабораторий, космических спутников и т.д., а не на публикации других учёных. Это включает, в частности, введение индекса цитирования первичных научных данных. После успешного завершения пилотной фазы проекта, в 2005 г. ТИВ получила от IDF статус официального регистрационного агентства. Таким образом, Библиотека стала первым агентством, регистрирующим DOI для первичных научных данных [24].

Внедрение проекта началось с регистрации в системе DOI наборов данных в области наук о Земле. Сегодня ТИВ реализует данную технологическую модель в различных информационных сегментах, в том числе, путём установления партнёрских отношений с рядом научных организаций. Партнёрами библиотеки являются такие организации, как Европейская академия алергологии и клинической иммунологии, Европейская ассоциация компьютерной графики (Eurographics), Европейское общество радиологии, Институт метеорологии Макса Планка (мировой центр данных о климате), Немецкий авиакосмический центр (мировой центр данных дистанционного зондирования атмосферы), Немецкий научно-исследовательский центр наук о Земле, Университет Бремена и Институт Альфреда Вегенера (мировой центр данных об экологии морской среды), центр UKOLN и другие. Эти организации действуют как агенты ТИВ и координируют внедрение технологической модели DOI в научных направлениях, соответствующих профилю их деятельности. Для реализации корпоративного взаимодействия участников проекта был реализован программно-

технологический комплекс с распределённой архитектурой на базе использования технологии веб-сервисов [29]. Хотя ТІВ позиционируется как некоммерческое агентство, расходы на регистрацию и поддержку DOI частично перекладываются на партнёров агентства, которые платят Библиотеке ежегодную плату в размере €250 [13]. Кроме того, средства на выполнение проекта закладываются в бюджетное финансирование ТІВ в рамках выполнения ею национальной миссии.

Глобальная цель ТІВ — трансформация традиционной системы электронных библиотечных каталогов и картотек из источника вторичной информации о ресурсах, доступных в библиотеке, и службы электронной доставки документов в расширенную семантико-ориентированную навигационную платформу, предоставляющую возможности оперативной диспетчеризации информационных запросов по принципу «единого окна» в пределах базы достоверных научных знаний в целом.

По состоянию на март 2009 г. ТІВ и её агентами зарегистрировано около 600 тыс. комплектов первичных научных данных (таблиц, научных видеороликов, графических объектов, файлов клинических случаев и т.д.), а также отчётов, научных статей, диссертаций, учебных и иных материалов [16]. Значительность результатов, полученных в рамках проекта, доказала жизнеспособность и перспективность внедрения модели DOI для менеджмента первичных научных данных и способность национальной библиотеки выступать координатором в данном комплексе процессов. В 2008 г. специалисты ТІВ выступили с инициативой создания в 2008-2009 гг. агентства DOI всемирного масштаба, которому бы Библиотека могла передать полномочия по координации внедрения технологической модели DOI для первичных научных данных. В качестве формата такого агентства была предложена всемирная ассоциация научных библиотек и отраслевых научно-информационных центров, способных на локальном уровне координировать функционирование системы DOI и сотрудничать как равноправные партнёры. В рамках создания такого агентства в марте 2009 г. на симпозиуме

Международного совета по научно-технической информации (ICSTI) «Первичные данные в библиотеках» был подписан Меморандум о понимании и сотрудничестве между ведущими научно-информационными центрами Европы: TIB; ETH Zürich Library (крупнейшая библиотека и центр научно-технической информации Швейцарии); L'Institut de l'Information Scientifique et Technique (Институт научно-технической информации Франции); Danmarks Tekniske Informationscenter (библиотека технического университета Дании; датский национальный центр научно-технической информации); The British Library; TU Delft Library от имени ZTU.Datacentre (библиотека Делфтского технического университета от имени Центра научных данных Нидерландов) [16]. Предполагается, что в ближайшем будущем инициатива будет поддержана также другими ведущими библиотеками и научно-техническими центрами Европы.

Возвращаясь к позиции CENL по вопросу внедрения технологической модели DOI, следует сказать, что она во многом остаётся критичной. В частности, дискуссия вокруг концепции National Libraries Resolver Service привела к тому, что Рабочая группа CENL по постоянным идентификаторам в годовом отчёте 2007 подала рекомендацию относительно прекращения консорциумом национальных библиотек своего членства в IDF [8]. Позиция Рабочей группы состояла в том, что членство в IDF на протяжении ряда лет не оправдывает ожидания CENL, поскольку концепция «диспетчеризации последней инстанции» так и не была реализована. Поэтому национальным библиотекам следует выйти из состава IDF, сконцентрироваться на создании сети национальных диспетчеризаторов URN, чтобы потом, «имея на руках» готовое технологическое решение, вернуться к дискуссии с IDF относительно National Libraries Resolver Service. Приняв такое решение, Рабочая группа проигнорировала в 2007 г. перевыборы в Исполнительный комитет IDF и не подала кандидатов от CENL. Однако, позднее рекомендация Рабочей группы не была принята, и CENL обновила своё членство в IDF. Таким образом, в данное время CENL является членом IDF, но не имеет представителей в руководящих

органах Фонда.

Новый виток дискуссий национальных библиотек по поводу постоянных идентификаторов начался в связи с инициативой создания библиотеки Europeana. Проект Europeana (также известный как European Digital Library, EDLnet) программы Европейской комиссии *eContentplus* был начат CENL в 2007 г. Суть данного проекта состоит в создании «современного цифрового аналога Александрийской библиотеки» — интегрированного высокофункционального общеевропейского хранилища данных библиотек, архивов и музеев. Среди прочего, предполагается проведение комплекса работ по массовой оцифровке фондов европейского культурного наследия и создание глобального инструментария для федеративного поиска информации, в частности, путём трансформации TEL. Проект имеет множество направлений, в том числе, в аспектах интенсивного наращивания технологической мощности национальных библиотек и критического увеличения объёмов их цифровых фондов (плановый показатель — 4% оцифрованного совокупного фонда библиотек Европы до 2012 г. [1]); с другой стороны, предполагается развёртывание сети высокофункциональных диспетчеризаторов, которые призваны стать интегральными компонентами в гетерогенной информационной среде держателей фондов. Понятно, что вопросы выбора постоянного идентификатора для такого проекта крайне важны. В том числе, велись активные консультации относительно построения проекта Europeana на технологической модели DOI. Так, на конференции IDF “Resource Access for a Digital World” (июнь 2008 г.) CENL сообщила, что вопросы выбора постоянного идентификатора для проекта Europeana остаются открытыми и, несмотря на наличие ряда недостатков модели DOI, национальные библиотеки видят также и перспективность потенциальных возможностей развёртывания Europeana на базе DOI [9]. Проект Europeana был запущен 20 ноября 2008 г., сейчас библиотека функционирует в тестовом режиме. Согласно технической спецификации, опубликованной на портале, Europeana будет построена на URI-спецификации, в качестве технологии-кандидата для реализации системы

идентификации/диспетчеризации EDLnet названа технологическая модель PURL [11].

Выводы

Первоначально, технологическая модель DOI разрабатывалась как специализированный инструмент издательского бизнеса, но за последние 12 лет сфера применения данной модели значительно расширилась. Система DOI не является сегодня международным стандартом идентификации и диспетчеризации в информационной деятельности; существует ряд других технологий, моделей и подходов, многие из которых можно рассматривать как альтернативные модели DOI. С некоторыми сопутствующими технологиями модель DOI развивается конвергентно. Так, в марте 2009 г. Международное агентство ISBN и IDF анонсировали соглашение о внедрении системы ISBN-A (Actionable ISBN) — интегрированного идентификатора ISBN/DOI [30].

Позицию мирового библиотечного сообщества по вопросу внедрения системы DOI также нельзя назвать однозначной. Одни библиотеки высказываются за внедрение модели DOI, но только в определённых информационных сегментах, другие — категорически отвергают данную модель как неприемлемую и несовместимую со статусом социального института библиотек, третьи — занимают выжидательную позицию и используют модель для предоставления услуг читателям, но не принимают активного участия в развитии системы DOI. Однако все участники взаимодействия, независимо от того, используют ли они сами данную модель, осознают значимость системы DOI и неизбежность принятия её либо интеграции с ней. Функциональность системы DOI довольно глубоко интегрирована в информационные системы поставщиков научно-информационных ресурсов, тысячи электронных библиотек издателей по всему миру базируются на функциональности DOI, в том числе, система выполняет важную роль в реализации существующего наукометрического инструментария. Не считаться с этим фактом сложно. Из сказанного становится

понятно, что вопросы выработки отечественными библиотеками и информационными центрами совместной позиции касательно развития систем идентификации ресурсов актуальны и требуют своего решения в аспекте обеспечения стабильного развития государственной информационной политики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. 1 - Баловсяк Н. Europeana - цифровой кладезь знаний для европейцев [Электронный ресурс] // TelNews. — 2008. — 20 ноября. — Путь доступа: telnews.ru/Nadezhda_Balovsyak/c77244.
2. 5 - Новости IDF (международный фонд DOI) // Новости Российского комитета ИФЛА. — Август 2004. — № 52. — С. 8-10.
3. 7 - Сокращенная версия протокола 16-го заседания CENL в Будапеште (26-27 сентября 2002) // Новости Российского комитета ИФЛА. — Октябрь 2003. — № 47. — С. 14-18.
4. 8 - Стратегический план CENL 2005 - 2008: принятый Исполнительным комитетом CENL 5 декабря 2005 г. / Conference of European National Librarians. — 2006. — 5 с.
5. 12 - ANSI/NISO Z39.84-2005: Syntax for the Digital Object Identifier: an American national standard developed by the National Information Standards Organization; approved September 30, 2005 by the American National Standards Institute. — Bethesda: NISO Press, 2005. — 21 p.
6. 13 - Aridas T. U.S. ISBN Agency R.R. Bowker Announces Online Marketing Service for the Book Industry in Partnership with Content Directions: Service Creates the Next-Generation "Digital ISBN" for the Internet [Virtual Resource] / R.R. Bowker LLC; Content Directions Inc. — 2005. — Access Mode : dx.doi.org/10.1220/pr38.
7. 16 - Bellini E., Cirinnà C., Lunghi M. et al. Persistent Identifiers distributed system for Cultural Heritage digital objects [Virtual Resource] // iPRES 2008: The Fifth International Conference on Preservation of Digital Objects (London, 29-30 September 2008). — 2008. — Access Mode : www.bl.uk/ipres2008/presentations_day2/38_Lunghi.pdf.
8. 20 - CENL Task Force on Persistent Identifiers, Report 2007 [Virtual Resource] / Reinhard Altenhoener, Richard Boulderstone, Johan Steenbakkens, Juha Hakala, Gerard van Trier. — September 2007. — Access Mode : www.cenl.org/docs/CENL_Taskforce_PI_Report_2006.pdf.
9. 23 - Cousins J. Access to National Resources [Virtual Resource] // IDF Open Meeting 2008: Resource Access for a Digital World (Brussels, 17 June 2008). — 2008. — Access Mode : www.doi.org/doi_presentations/members_meeting_2008/presentations/Cousins.ppt.
10. 24 - CrossRef: DOIs for research content [Virtual Resource]. — Access Mode : URL : www.crossref.org. — Date of Access : March 2009.
11. 26 - Dekkers M. et al. Europeana Outline Functional Specification (D2.5): Version 1.7 / Makx Dekkers, Stefan Gradmann, Carlo Meghini. — 2009. — 1 March. — 66 p.
12. 27 - Digital National library of Serbia: Miscellaneous [Virtual Resource] / National library of Serbia. — 2009. — Access Mode : digital.nbs.bg.ac.yu/eng/razno.php.
13. 29 - DOI Registration Agency [Virtual Resource] / German National Library of Science and Technology. — Access Mode : www.tib-hannover.de/en/the-tib/doi-registration-agency/.
14. 30 - DOIs to be assigned to all European Union Publications: News release [Virtual Resource] / The International DOI Foundation. — 2004. — August, 2. — Access Mode : www.doi.org/news/040802OPOCenews.html.
15. 77 - doiSerbia [Virtual Resource] / National Library of Serbia. — Access Mode : URL :

- www.doiserbia.nb.rs. — Date of Access : May 2009.
16. 78 - European Initiative To Facilitate Access To Research Data: Press Release [Virtual Resource] / ETH Library Zürich; German National Library of Science and Technology; Institute for Scientific and Technical Information; Technical Information Center of Denmark; The British Library; TU Delft Library. — 2009. — March, 18. — Access Mode : www.doi.org/news/090318TIB_PressReleaseMarch.pdf.
 17. 35 - Guédon Jean-Claude In Oldenburg's Long Shadow: Librarians, Research Scientists, Publishers, and the Control of Scientific Publishing [Virtual Resource] // Creating the Digital Future: Proceedings of the 138th ARL Membership Meeting (Toronto, Ontario May 23-25, 2001). — 2001. — Access Mode : www.arl.org/resources/pubs/mmproceedings/138guedon.shtml.
 18. 37 - Hakala J. Using National Bibliography Numbers as Uniform Resource Names: IETF Request for Comments 3188 [Virtual Resource] / The Internet Engineering Task Force. — 2001. — Access Mode : www.ietf.org/rfc/rfc3188.txt.
 19. 38 - Handle System® [Virtual Resource]. — Access Mode : URL : www.handle.net. — Date of Access : March 2009.
 20. 40 - Injac V. National Library of Serbia: CENL Report 2004 [Virtual Resource]. — Access Mode : www.cenl.org/docs/annual_reports/Serbia_annual_report_2004-05.pdf.
 21. 41 - International DOI Foundation announces launch of Chinese Registration Agency: IDF News Release [Virtual Resource] / The International DOI Foundation. — 2007. — March 19. — Access Mode : <http://www.doi.org/news/070319Wanfang.html>.
 22. 43 - mEDRA [Virtual Resource] . — Access Mode : URL : www.medra.org. — Date of Access : March 2009.
 23. 45 - National Libraries Join International DOI Foundation: News release [Virtual Resource] / The International DOI Foundation. — 2003. — April, 22. — Access Mode : www.doi.org/news/030417-Library.html.
 24. 46 - New DOI Registration Agency for scientific data appointed: 1,500,000 datasets to be registered by end of 2005: News release [Virtual Resource] / The International DOI Foundation. — 2005. — May, 4. — Access Mode : www.doi.org/news/TIBNews-050405.html.
 25. 48 - Nicholas N. IDF Open Meeting: Second Half [Virtual Resource] // Interoppo Research . — 2008. — June, 17. — Access Mode : interopporesearch.blogspot.com/2008/06/idf-open-meeting-second-half.html.
 26. 49 - OCLC to work with Zepheira to redesign OCLC's PURL service: News release [Virtual Resource] / OCLC. — Dublin, 2007. — 11 July. — Access Mode : www.oclc.org/news/releases/200669.htm.
 27. 50 - Paskin N. Digital Object Identifier (DOI®) [Virtual Resource] // Encyclopedia of Library and Information Sciences: Third Edition / Taylor & Francis. — Access Mode : URL : www.doi.org/overview/080625DOI-ELIS-Paskin.pdf.
 28. 76 - PURLS: A Project of OCLC Research [Virtual Resource] / OCLC Online Computer Library Center. — Access Mode : URL : purl.oclc.org. — Date of Access : May 2009.
 29. 57 - Sens I., Brase J. A system for easy access to scientific information using DOIs [Virtual Resource] // Global Access to Science: 28th IATUL Conference, Stockholm, Sweden, June 11 - 14 2007. — Access Mode : www.iatul.org/doclibrary/public/Conf_Proceedings/2007/Brase_J_full.pdf.
 30. 60 - The DOI® System [Virtual Resource]. — Access Mode : URL : www.doi.org. — Date of Access : May 2009.
 31. 61 - The European Library: Protocol of 2nd meeting of WP3 Working Group (Narodna in Univerzitetna Knjiznica, Ljubljana, June 20, 2002) [Virtual Resource]. — 2002. — Access Mode : www.theeuropeanlibrary.org/portal/organisation/cooperation/archive%5Ctelproject_archive/doc/wp3min2.doc.
 32. 63 - The National Libraries Resolver Discovery Service: a CENL recommendation [Virtual Resource]. — 2007. — Access Mode : www.cenl.org/docs/CENL_Recommendation_NL_resolver_discovery_service.pdf.
 33. 70 - van der Werf T. CDNL/CENL activities with identifiers [Virtual Resource] // 66th IFLA Council and General Conference Proceedings (Jerusalem, Israel, 13-18 August 2000). — 2000. — Access Mode : www.ifla.org/IV/ifla66/papers/033-82e.htm.
 34. 72 - Vines R., Murphy J. The development of DOI infrastructure: opportunities and challenges for Australia's print and publishing industries [Virtual Resource] / Copyright Agency Limited. — Access Mode : dx.doi.org/10.1275/1003.
 35. 73 - Vitiello G. Identifiers and Identification Systems: An Informational Look at Policies and Roles from a Library Perspective [Virtual Resource] // D-Lib Magazine. — 2004. —

Vol. 10, No. 1. — Access Mode : dx.doi.org/10.1045/january2004-vitiello.
36. 74 - Wang Jue Digital Object Identifiers and Their Use in Libraries // *Serials Review*. —
2007. — Vol. 33, Iss. 3. — pp. 161-164.