

## ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СФЕРЫ ОБРАЗОВАНИЯ – СИСТЕМНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ЗАДАЧА УПРАВЛЕНИЯ

**А.Н. Тихонов, А.Д. Иванников, В.А. Старых, А.И. Башмаков**

*Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций «Информика», Москва*

Тел.: (499) 151-75-01, ant@informika.ru, adi@informika.ru, vstar@informika.ru, ab@informika.ru

ГНИИ ИТТ «Информика» является инициатором создания в 2007 году федеральной системы информационно-образовательных ресурсов (ФСИОР). Очевидно, что её построение и обеспечение функционирования в масштабах национальной системы образования необходимо для данного этапа реформирования социальных институтов государства, необходимо для переосмысления и новой постановки задачи управления информационно-технологическим обеспечением сферы образования. «Информика» проводит исследования и разработки по формированию методологического фундамента и развитию компонентов инфраструктуры ФСИОР по трем фундаментальным направлениям:

- 1) модели, методы и средства систематизации информационных ресурсов (ИР) сферы образования и создание национальной инфраструктуры для управления и систематизации ИР, в составе ФСИОР;
- 2) методология построения профилей стандартов и спецификаций для российских информационно-образовательных систем (ИОС), направленная на их интеграцию в мировое образовательное пространство, позволяющая учитывать особенности российской системы образования и прикладной области;
- 3) методы и средства контроля, оценки и мониторинга качества ИР сферы образования.

*Первое направление* – под *систематизацией* понимается совокупность процессов, направленных на обеспечение условий для эффективного управления ИР, и необходимой для этого обработки информации в сфере образования. В рассматриваемом контексте управление ИР интерпретируется не в узком технологическом смысле как управление содержимым, а охватывает все процессы, составляющие технологии преобразования информации, – процессы создания и учета ИР, публикации ИР и их метаданных, поиска, выбора, агрегации, адаптации и распространения ИР, оценивания качества ИР, формирования заказов на разработку ИР и др.

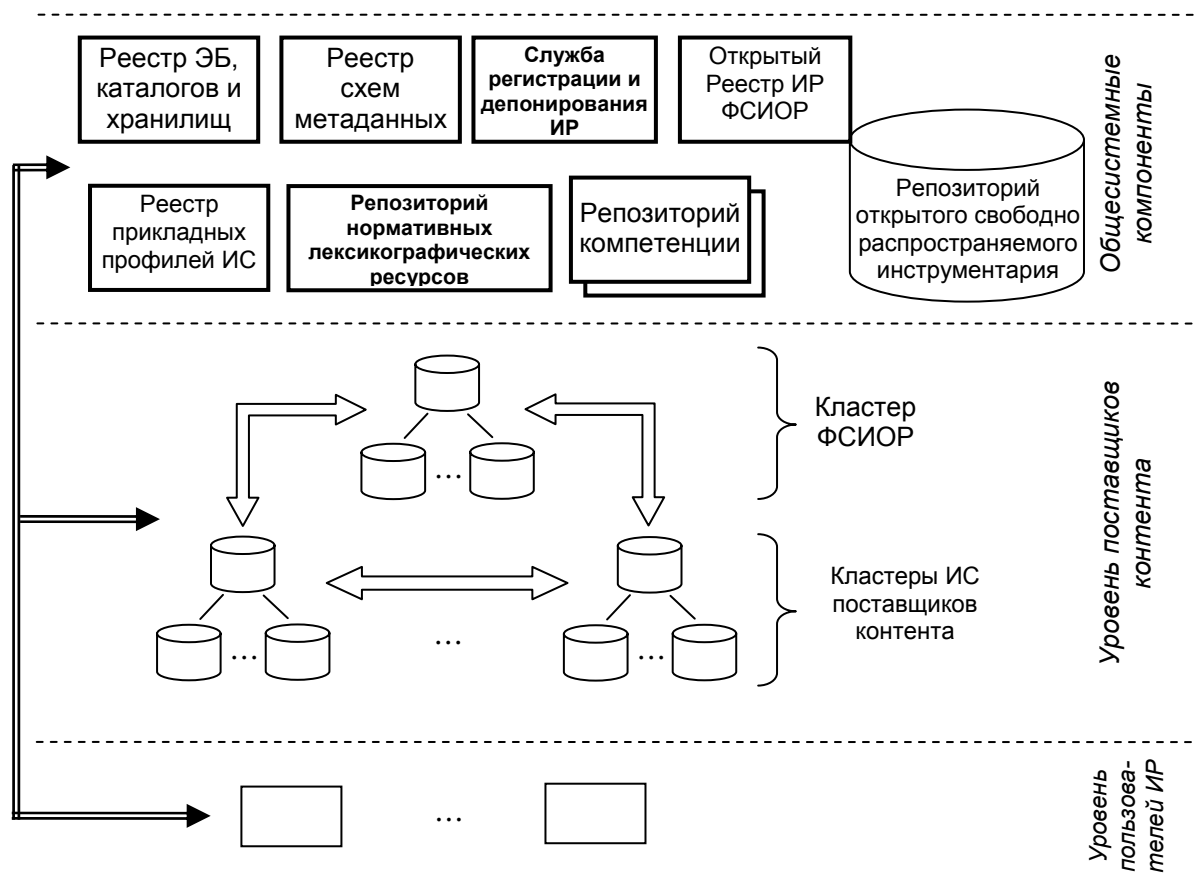
Условия, обеспечиваемые систематизацией, определены с помощью следующего набора *критериев*.

1. Существуют система классификационных схем ИР, требования которых соблюдаются при создании, хранении и учете ИР.
2. Классификации ИР отделены от использующих их систем.
3. Для каждого ИР сформированы метаданные, основанные на стандартной открытой модели, учитывающей особенности области применения и совместимой с моделями метаданных для смежных областей.
4. Метаданные описаны на языках, соответствующих аудитории, на которую ориентированы ИР.
5. В метаданных указаны глобальные уникальные идентификаторы и классификационные признаки ИР.
6. Метаданные представлены в открытом стандартном формате и опубликованы (т.е. доступны для всех заинтересованных лиц).
7. Классификации и способы идентификации ИР, схема и формат метаданных, а также средства хранения метаданных и ИР обеспечивают эффективные возможности для поиска и выбора ИР с учетом ограничений и предпочтений пользователей по доступности.
8. Средства учета, хранения и поиска метаданных и ИР способны взаимодействовать друг с другом, образуя распределенную систему.
9. ИР реализуются на основе открытых унифицированных технических решений, что создает условия для взаимодействия и совместного применения ИР, их многократного использования в разных контекстах, агрегации и дезагрегации ИР.
10. Определены показатели качества ИР, учитываемые при создании, выборе и использовании ИР.
11. ИР реализуются в виде, допускающем оценивание их качества в соответствии с установленными требованиями.

Эффективное решение задач систематизации ИР в масштабах национальной системы образования требует создания развитой *сетевой инфраструктуры*, формирующей в ИОС пространство для взаимодействия всех участников процессов преобразования информации, в части создания, распространения и применения ИР: авторов, разработчиков и издателей ИР, дистрибьюторов и провайдеров контента, учащихся и преподавателей, менеджеров образовательных заведений и др. Предлагаемая инфраструктура представляет собой *основанную на принципах открытости среду для взаимодействия и конкуренции* в области разработки, распространения и применения ИР, а также реализации с их помощью образовательных услуг. Упрощенная схема национальной сетевой инфраструктуры Федеральной системы информационных образовательных ресурсов изображена на рис. 1. На ее верхнем уровне располагаются *общесистемные компоненты*:



- реестр электронных библиотек (ЭБ), каталогов и хранилищ ИР, охватываемых инфраструктурой;
- реестр схем метаданных, предназначенный для фиксации и согласования моделей и форматов метаданных, реализуемых этими ИС;
- репозиторий нормативных лексикографических ресурсов, содержащий формальные спецификации классификаторов и словарей, используемых при систематизации ИР, и служащий основой для их согласования;

- реестр прикладных профилей ИС, фиксирующий воплощаемые ими технические решения, значимые с точки зрения обеспечения взаимодействия ИС в рамках инфраструктуры;
- репозитории компетенции, содержащие формальные спецификации (модели) компетенции, применяемые при описании, поиске, отборе и оценивании ИР;
- служба регистрации и депонирования ИР;
- открытый реестр ИР ФСИОР.



**Рис. 1.** Сетевая инфраструктура

Федеральной системы информационных образовательных ресурсов:

-  – ИС поставщика контента (каталог или хранилище ИР, ЭБ);
-  – ИС, поддерживающая БП с использованием ИР (система управления учебным процессом, портал, ИС образовательного учреждения)

Верхний уровень также включает *репозиторий открытого свободно распространяемого инструментария*, предназначенного для реализации и поддержки функционирования ИС, представленных на других уровнях инфраструктуры. К компонентам подобного инструментария относятся:

- редактор метаданных;
- редактор дистрибутивных пакетов ИР;
- типовая система управления каталогом ИР;
- типовая система управления хранилищем ИР;
- типовая автоматизированная информационно-библиотечная система (система управления ЭБ);
- типовые реализации сервисов поиска ИР;
- средства тестирования и оценивания качества ИР;
- типовая система управления контентом;
- типовая система управления учебным процессом.

На втором уровне располагаются *ИС поставщиков контента* – ЭБ, каталоги и хранилища ИР. Они могут объединяться в кластеры по административному, территориальному, тематическому и иным признакам. Благодаря использованию унифицированных технических решений (в первую очередь согласованных схем метаданных, словарей и классификаторов) эти ИС способны технологически взаимодействовать друг с другом, в частности, выполняя распределенный поиск, обмениваясь метаданными, сведениями о поступающих запросах и т.д.

Особое место на данном уровне занимает система хранилищ ФСИОР. Она включает хранилища ИР, ЭБ и каталоги ИР, созданных за счет средств государственного бюджета, а также, для которых имеются профессиональные оценки качества. В рамках ФСИОР осуществляются процессы постоянной актуализации каталогов и контроля качества ИР.

Решение большинства задач систематизации ИР связано с метаданными. Необходимость интеграции компонентов ИОС не только повышает актуальность согласования схем метаданных, но и в перспективе предусматривает создание единой платформы метаданных и технологий систематизации ИР в ИОС, охватывающих различные виды ИР и варианты использования метаданных. Ключевым компонентом такой платформы служит *система метаданных ИР для сферы образования России RUS\_LOM*, представляющая собой расширение модели LOM, и использованная в качестве методологической и нормативно-технической основы при выполнении крупных научно-технических проектов, направленных на развитие национальной информационной инфраструктуры сферы образования России. В частности, схема RUS\_LOM и подмножества ее элементов реализованы в каталогах ИР *системы федеральных образовательных Интернет-порталов* и хранилище электронных ИР *Федерального центра информационных образовательных ресурсов (ФЦИОР)*, составивших ядро ФСИОР.

Апробация RUS\_LOM показала, что она является эффективным средством систематизации и управления ИР в российских ИОС.

Для систематизации ИР, осуществляемой на основе RUS\_LOM, разработан набор классификаторов. Основными из них являются:

- классификатор целевых назначений ИР;
- классификатор ИР по уровням и ступеням образования;
- многоуровневый иерархический классификатор типов ИР для сферы образования, охватывающий компьютерные ресурсы (информационные и программные продукты, функционирующие в среде Интернет или распространяемые на электронных носителях, мегаресурсы Интернет, служащие инструментами предоставления услуг), а также ИР на аудио-, видео- и бумажных носителях;
- классификатор образовательной направленности учебно-методических ИР (профили образовательных заведений, направления подготовки, специальности и профессии);
- предметные (тематические) классификации.

Ведутся работы по формированию тематических классификаторов, согласованных с Универсальной десятичной классификацией и отражающих особенности систематизации учебно-методических ИР по уровням образования.

Для всех классификаторов и словарей, рекомендуемых для использования в RUS\_LOM, подготовлены формальные спецификации в XML-формате VDEX, которые размещены в Интернет в создаваемом репозитории нормативных лексикографических ресурсов.

В целях обеспечения поддержки формирования метаданных RUS\_LOM и компоновки стандартных дистрибутивных пакетов ИР в ГНИИ ИТТ «Информика» разработаны многоплатформенные редакторы метаданных и дистрибутивных пакетов. Они написаны на языке Java и реализованы как локальные приложения, функционирующие под управлением операционной системы с установленной средой Java Runtime Environment

*Второе направление* – разработанная *методология создания открытых ИОС* детализирует принципы открытых систем по отношению к прикладной сфере, что выражается в построении *концептуальной модели предметной области образовательных ИТ*, представляющей состав, характер и взаимосвязи унифицируемых технических решений и служащей фундаментом для разработки профилей стандартов и спецификаций ИОС. Методология ориентирована на интеграцию функциональных сегментов ИОС, традиционно развивавшихся обособленно друг от друга. Такие сегменты представляют:

- технологии электронного обучения;
- средства ИТ-поддержки образовательных бизнес-процессов (БП) и системы управления;
- информационные хранилища и библиотечные системы (для традиционных и электронных библиотек).

Методология инварианта относительно конкретных архитектур ИОС и учитывает современные технологические направления: распределенный характер реализации ИОС, сервисно-ориентированную архитектуру, платформу XML, формирование модульных ИР на базе многократно используемых единиц контента, объектно-ориентированную парадигму и др.

*Третье направление* – методы и средства контроля, оценки и мониторинга качества ИР сферы образования, – следующий этап работ института, выполнение которого потребует на данном этапе непосредственного участия в разработке национальных стандартов, гармонизированных с международными стандартами ПК 36, а также со стандартами ИСО 9001, ИСО 9003, ИСО 19011 и др. с учетом специфики национальной системы образования. Результаты этого направления будут способствовать применению в Российской Федерации требований основополагающих международных стандартов и созданию на их основе индустриальных технологий электронного обучения, конкурентоспособных на международном рынке образовательных услуг.

Таким образом, сформированы все основные составляющие отраслевой задачи управления информационно-технологическим обеспечением сферы образования, полученные на основе реализации системного подхода. Он предусматривает детализацию принципов открытых систем по отношению к прикладной области, построение и анализ концептуальной модели ее технологий, а также разработку для них нормативно-технического обеспечения, базирующегося на международных стандартах и открытых спецификациях ведущих профессиональных консорциумов, с учетом особенностей сферы образования России. Формирование нормативно-технического обеспечения ИОС и национальной сетевой инфраструктуры систематизации и управления ИР создают реальные условия для интенсификации реализации российских ИОС разного уровня, масштаба и принадлежности, их интеграции с зарубежными ИОС, стимулируют развитие рынка

образовательных ИТ, ИР и услуг, способствуют повышению эффективности средств ИТ-поддержки сферы образования.