

**БАРХАТОВ Алексей Васильевич** – ведущий специалист Министерства экономического развития Республики Карелия

**ВДОВИЦЫН Владимир Трофимович** – кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий лабораторией Института прикладных математических исследований Карельского научного центра РАН

**ЛУГОВАЯ Наталья Борисовна** – ведущий инженер–программист Института прикладных математических исследований Карельского научного центра РАН

**СОРОКИН Анатолий Дмитриевич** – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, заместитель директора по науке Института прикладных математических исследований Карельского научного центра РАН

## **ЭЛЕКТРОННЫЕ НАУЧНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕГИОНЕ**

### **1. Подход к формированию электронных научных информационных ресурсов**

В настоящее время в научных и образовательных учреждениях России активно ведутся работы по созданию и развитию электронных информационных ресурсов для поддержки процессов проведения научных исследований и образования с использованием интернет-технологий. Одним из перспективных подходов к формированию электронных научных информационных ресурсов является создание и сопровождение тематических электронных научных коллекций и электронных библиотек [1]. При этом электронную научную коллекцию можно определить как совокупность электронных документов, имеющих одинаковую структуру и тематическую направленность [2].

Информационная поддержка инновационной и инвестиционной деятельности является весьма актуальной и сложной проблемой. Для ее решения созданы и развиваются ряд специализированных тематических сайтов, например: <http://infontr.ru/index.php> - информационный портал «НАУКА. ИННОВАЦИИ. ПРОМЫШЛЕННОСТЬ.»; <http://www.darmix.ru/> - «Деловая Ассоциация Работников Маркетинговых Информационных Консалтинговых Служб»; <http://www.pfo-perm.ru> - информационно–инновационный портал Пермской области и др. Одним из возможных путей развития информационного содержания таких сайтов является, на наш взгляд, создание электронных тематических коллекций в первую очередь по наиболее перспективным (с точки зрения их развития) областям экономики региона. Эти коллекции должны быть сформированы на основе результатов научных исследований природных и социально-экономических объектов региона и в максимальной степени должны удовлетворять информационным потребностям потенциальных инвесторов в плане всесторонней оценки этих объектов с точки зрения перспективности их разработки.

При создании таких коллекций возникает ряд следующих основных задач. Во-первых, необходимо выбрать социально значимую для региона область хозяйственной деятельности, наиболее перспективную для привлечения в нее дополнительных инвестиций. Во-вторых, необходимо разработать структуру информационного описания экономических объектов и определить источники знаний для формирования соответствующих электронных документов коллекции, а также сформировать группу специалистов–разработчиков коллекции и организовать их совместную работу. В-третьих, необходимо разработать (или применить готовую) информационную технологию, предназначенную для эффективной поддержки процессов создания и сопровождения таких коллекций.

Наиболее важными, с нашей точки зрения, вопросами при создании таких электронных коллекций является обоснованный выбор структуры и информационного содержания документов коллекции, а также программная поддержка совместной работы специалистов по созданию и сопровождению электронной коллекции. Следует отметить, что процесс определения структуры и информационного содержания документов коллекции, в полной мере удовлетворяющий информационным потребностям целевой аудитории (в нашем случае – потребностям инвесторов), ввиду его сложности носит **итерационный** характер. Это означает, что в результате анализа предметной области и поставленных целей на начальной стадии создания коллекции может быть разработан только “стартовый” вариант структуры и информационного содержания документов коллекции, которые впоследствии могут быть дополнены и скорректированы как с учетом появления новых знаний в данной предметной области, так и замечаний и пожеланий экспертов и пользователей. Следует также отметить, что каждый документ коллекции содержит слабоструктурированную и разнородную научную информацию (тексты, карты–схемы, математические модели и т. п.) и для его формирования и оперативного сопровождения самими специалистами–предметниками необходимо использовать соответствующие программные сервисы.

Таким образом, представленный подход к формированию электронных научных информационных ресурсов для поддержки инвестиционной деятельности в регионе предполагает непосредственное участие специалистов и экспертов в создании качественного информационного ресурса и требует применения соответствующих программных сервисов для поддержки совместной работы группы специалистов по

созданию и сопровождению электронной коллекции. В качестве такой технологии нами предлагается технология формирования, сопровождения и поиска электронных научных информационных ресурсов, разработанная при создании электронной библиотеки Карельского научного центра Российской академии наук (ЭБ КарНЦ РАН).

## ***2. Технология формирования, сопровождения и поиска электронных научных информационных ресурсов в ЭБ КарНЦ РАН.***

Электронная библиотека научных информационных ресурсов КарНЦ РАН – <http://dl.krc.karelia.ru> предназначена для формирования, хранения и многоцелевого использования коллекций электронных научных информационных ресурсов, создаваемых учеными Центра на основе результатов многолетних исследований, и предоставления к ним доступа через интернет [3,4,5]. К числу таких коллекций в первую очередь мы относим: предметные коллекции по различным областям науки, исследования по которым ведутся в КарНЦ РАН; списки ссылок на другие научные интернет-ресурсы, соответствующие тематике проводимых в Центре исследований; коллекции электронных версий научных публикаций ученых Центра.

Разработанная нами технология формирования и сопровождения электронных научных коллекций в ЭБ КарНЦ РАН учитывает следующие основные особенности. Во-первых, специалисты-предметники должны, на наш взгляд, в максимальной степени самостоятельно осуществлять создание и сопровождение своих коллекций с учетом общепринятых в их научной среде стандартов и в рамках определенного для них регламента работы. Это, на наш взгляд, способствует улучшению качества и достоверности информационного содержания документов и повышает заинтересованность специалистов в конечном результате работы. Во-вторых, сервисы ЭБ должны включать удобные для специалистов-предметников программные средства автоматизации процессов формирования, публикации и сопровождения своих коллекций с учетом разграничения их полномочий и защиты информационных ресурсов от несанкционированного доступа. В-третьих, пользователи ЭБ должны иметь удобные и эффективные средства для доступа к нужной информации по запросам.

Процесс формирования, публикации и сопровождения предметной коллекции научных информационных ресурсов в нашем случае происходит по следующей схеме. Для создания новой коллекции формируется группа специалистов, включающая администратора коллекции, авторов документов и экспертов. Эти категории пользователей регистрируются в системе и получают определенный “объем” прав работы с данной коллекцией. Администратор и авторы документов предметной коллекции разрабатывают единый паспорт описания класса объектов (структуру информационного содержания документов коллекции), в котором структурируется разнородная (текст, графика, аудио и т. п.) научная информация об описываемых объектах. Эти паспорта обсуждаются и согласовываются с экспертами предметной коллекции. На основе разработанных паспортов формируется DTD-определение структуры описания класса соответствующих XML-документов новой коллекции. Администратор коллекции совместно с авторами документов и с учетом мнений экспертов коллекции описывает общие свойства предметной коллекции на основе атрибутов стандарта Дублинского ядра (DC, Dublin Core). После этого происходит ввод (корректировка) документов в коллекцию и обсуждение их информационного содержания с экспертами на форуме ЭБ.

Основные программные сервисы ЭБ КарНЦ РАН предназначены для поддержки процессов публикации и сопровождения документов коллекций, а также для поиска данных в коллекциях по запросам пользователя. Для их реализации использованы технологии XML, DTD, XSLT, объектная модель документа – DOM, а также традиционные информационные технологии - СУБД MySQL и язык PHP. Выбор XML-платформы (<http://www.w3.org/>) в качестве основы для построения ЭБ КарНЦ РАН дает, на наш взгляд, ряд следующих преимуществ. Во-первых, представление документов коллекции в XML-формате допускает их многоцелевое использование, например, как для презентации документов в браузере, так и для их обработки программами анализа данных. Во-вторых, XML-формат стал фактическим стандартом для обмена данными между различными информационными системами, а стандарт метаданных DC – для описания цифровых интернет-ресурсов. Это должно способствовать интеграции на логическом уровне наших электронных коллекций с другими информационными системами, например, интеграции в Единое научное информационное пространство РАН. В-третьих, технологии и стандарты XML активно развиваются и получили поддержку в программных продуктах ведущих компьютерных фирм. При этом имеется достаточное количество свободно распространяемого программного обеспечения для работы с данными в XML-формате (например, реализации DOM-модели – <http://xml.apache.org>, SAX – <http://www.saxproject.org> и т.п.).

Технология DTD применяется для описания структуры класса документов коллекции, а XML используется для представления класса соответствующих DTD коллекции действительных (valid) документов коллекции. Такой подход позволил нам разработать специальную технологию публикации и сопровождения документов и реализовать с использованием языка PHP программный комплекс, обеспечивающий дружественный интерфейс при заполнении полей документов самими специалистами-предметниками, а также автоматическую верификацию целостности документов и формирование соответствующих действительных XML-документов [4]. Для представления документов в браузере

разработаны специальные PHP-скрипты. С помощью СУБД MySQL на основе атрибутов стандарта DC создана база метаданных, описывающая общие свойства коллекций ЭБ.

Поиск данных в ЭБ КарНЦ РАН происходит в два этапа. Сначала осуществляется поиск нужной коллекции среди других коллекций электронной библиотеки, а затем - поиск документа в выбранной коллекции по запросу пользователя. При этом поиск коллекции осуществляется пользователем как при помощи специально разработанного рубрикатора, который формируется на основе ГРНТИ и в соответствии с направлениями проводимых в Центре исследований, так и по базе метаданных, описывающей общие свойства коллекций в стандарте DC. Запросы на поиск документов в выбранной коллекции формируются пользователем с помощью специально разработанных интерфейсных форм путем указания значений полей искомого документа. При этом список полей, по которым возможен отбор документов, специфичен для каждой коллекции.

В настоящее время при поддержке РФФИ (грант № 05-07-90077) проводятся работы как по совершенствованию существующих и разработке новых сервисов системы, так и по развитию информационного содержания (контента) ЭБ [5]. При этом следует отметить, что создаваемые в рамках выполнения проекта информационные ресурсы ЭБ КарНЦ РАН ориентированы в первую очередь для поддержки научных исследований и образования.

### **3. Формирование электронной коллекции «Минерально-сырьевые ресурсы Республики Карелия»**

Коллекция предназначена в первую очередь для информационной поддержки инвестиционной деятельности в Республике Карелия за счет формирования, сопровождения и эффективного использования электронных информационных ресурсов, создаваемых на основе результатов многолетних научных исследований специалистов из Карельского научного центра РАН, Петрозаводского государственного университета и других научных организаций, а также на результатах работы ГУП РК «Карельская ГЭ» и территориального Агентства по недропользованию по Республике Карелия.

Цели создания системы заключаются в том, чтобы:

- повысить инвестиционную привлекательность региона за счет предоставления потенциальным инвесторам оперативного доступа через интернет к необходимой для принятия решений информации и в первую очередь о промышленно значимых видах минерально-сырьевой базы Республики Карелия;
- отработать технологию создания и сопровождения электронных коллекций научных информационных ресурсов в других предметных областях (лесопромышленный комплекс, сельское хозяйство и др.) для информационной поддержки инвестиционной, образовательной и научной деятельности в регионе.

Выбор тематики коллекции связан, прежде всего, с тем, что одной из причин недостаточной инвестиционной привлекательности природных ресурсов Карелии является, на наш взгляд, отсутствие оперативного доступа потенциальных инвесторов к необходимой для принятия решения (составления аргументированного бизнес-плана) информации. При этом необходимо отметить тот факт, что территория республики достаточно хорошо изучена специалистами из Института геологии КарНЦ РАН, ГУП РК «Карельская ГЭ», НПО «Невскгеология», Северной геологоразведочной экспедиции и других научных организаций, но результаты проведенных исследований в основном сосредоточены в научных статьях и монографиях, отчетах и т.п. и, как правило, со временем становятся труднодоступными и зачастую устаревают.

Учитывая тот факт, что экономика Карелии на ближайшую перспективу в значительной степени базируется на добыче и глубокой переработке минерально-сырьевых ресурсов [6,7], представляется целесообразным:

- собрать из различных источников (научные статьи, монографии, отчеты по выполненным НИР и НИОКР, сайты и др.) необходимую для потенциальных инвесторов информацию о минерально-сырьевых ресурсах;
- структурировать ее в виде электронной коллекции документов (электронного информационного ресурса) и обеспечить к ней доступ через интернет.

При этом структура и информационное содержание документов коллекции должны дать потенциальному инвестору необходимые сведения о перспективных с точки зрения разработки минерально-сырьевых ресурсах Карелии с учетом инноваций в этой области. Тем самым может быть повышена инвестиционная привлекательность минерально-сырьевых ресурсов республики за счет оперативного доступа к необходимой информации через интернет.

В основу электронной коллекции положены методические и информационно-аналитические материалы, изложенные, в частности, в [6,8,9].

Структура и информационное содержание документов коллекции разработаны с учетом рекомендаций по составлению бизнес-планов (например, <http://www.bportal.ru/invest/articles2.asp>) и информационных потребностей потенциальных инвесторов и включают следующие основные характеристики:

**НАЗВАНИЕ МИНЕРАЛА** (полезного ископаемого)

- русское название

**ФОТО МИНЕРАЛА**

- латинское название

#### **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МИНЕРАЛЕ** (полезном ископаемом)

- краткие исторические сведения
- основные свойства минерала (полезного ископаемого)
- область применения, примеры использования и требования к качеству продукции
- инновационные аспекты использования (патенты и т.п.)
- основные типы месторождений
- оценка запасов минерала (в РФ, СНГ, в мире)

#### **АНАЛИЗ РЫНКА**

- оценка размеров рынка (в регионе, РФ, СНГ, мировой рынок)
- оценка тенденций развития рынков сбыта продукции за последние 5-10 лет

#### **МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА КАРЕЛИИ**

- карты-схемы размещения основных месторождений полезных ископаемых
- характеристика месторождений (горно-геологические условия, горно-техническая и геологическая оценка месторождений, возможные экологические проблемы при отработке месторождений)
- экономическая оценка запасов

#### **ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ К ИНВЕСТИРОВАНИЮ**

- общие сведения по выделению горных отводов (земля, лес и т.п.)
- оценка возможных рисков (геологические, технологические, экологические, экономические)
- возможности кредитования

#### **ЛИТЕРАТУРА** (ссылки на соответствующие научные публикации, отчеты и т.п.)

**ССЫЛКИ** на подобные интернет-ресурсы (например, сайт территориального Агентства по недропользованию по Республике Карелия и т.п.)

#### **СОСТАВИТЕЛИ ДОКУМЕНТА** (контактная информация).

Отличительными особенностями создаваемого электронного информационного ресурса от, например, разработанного территориальным агентством по недропользованию по Республике Карелия сайта – <http://karelnedra.karelia.ru/> будут следующие:

1. В документах коллекции, наряду с оценкой запасов и ресурсов того или иного вида минерального сырья, будет представлена и **стоимостная оценка месторождений и проявлений**. Это информация очень важна для потенциальных инвесторов. Особенно в тех случаях, когда объекты минерального сырья являются комплексными, т.е. содержат несколько промышленно значимых видов полезных ископаемых.
2. В документах коллекции будет представлена информация **инновационного характера**. Планируется размещение данных по **новым технологиям** добычи, обогащения, переработки и использования минерального сырья.
3. Излагаемая информация формируется на **общедоступном уровне**. Ей могут пользоваться школьники и преподаватели, студенты и аспиранты, ученые и инженеры, сотрудники органов государственного управления и представители бизнеса.

Таким образом, создаваемый электронный информационный ресурс будет дополнять существующие электронные информационные ресурсы в этой предметной области.

Формирование электронной коллекции документов «Минерально-сырьевые ресурсы Республики Карелия» осуществляется с использованием описанных выше программных сервисов поддержки процессов публикации, поиска и сопровождения электронных коллекций документов, разработанных в рамках создания и развития ЭБ научных информационных ресурсов КарНЦ РАН.

При создании коллекции предполагается разработка и развитие программных сервисов системы по следующим основным направлениям. Во-первых, для обеспечения защиты электронных информационных ресурсов от несанкционированного доступа необходимо осуществлять более «строгий» контроль работы по созданию и сопровождению документов коллекции. При этом предполагается, что любые изменения (дополнения, корректировки) в информационном содержании документов коллекции будут автоматически фиксироваться системой, и информация об этом будет оперативно поступать администратору и экспертам коллекции по электронной почте. Во-вторых, для анализа «посещений» коллекции разработан сервис регистрации пользователей в системе. При этом предполагается хранить регистрационную информацию в базе данных и применить программные средства анализа данных с использованием методов и алгоритмов поиска логических зависимостей [10].

#### **4. Заключение**

Работа по формированию электронной коллекции «Минерально-сырьевые ресурсы Республики Карелия» ведется в рамках реализации Республиканской целевой Программы «Информатизация Республики Карелия на 2004-2006 гг.».

Созданная в результате выполнения проекта электронная коллекция документов будет размещена на сайте «Электронная библиотека научных информационных ресурсов КарНЦ РАН» – <http://dl.krc.karelia.ru>, а

на сайте Республики Карелия для инвестора - <http://www.kareliainvest.ru> будет размещена аннотированная ссылка на эту коллекцию.

#### **Литература:**

1. <http://www.elbib.ru/> - информационный портал «Российские электронные библиотеки».
2. Козаловский М.Р. Систематика коллекций информационных ресурсов в электронных библиотеках // Программирование. – 2000. - № 3. - С. 31-52.
3. Вдовицын В., Сорокин А. Вопросы формирования и использования электронных научных информационных ресурсов // Информационные ресурсы России. - 2004. - № 4. - С. 7-12.
4. Вдовицын В.Т., Сорокин А.Д., Луговая Н.Б. Электронная библиотека научных информационных ресурсов КарНЦ РАН: состояние и перспективы развития // Труды Шестой Всероссийской научной конференции “Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции”, Пуццино, 29 сентября-1 октября 2004 г. - С.41-46.
5. Вдовицын В.Т., Сорокин А.Д., Луговая Н.Б. Развитие программных сервисов и контента ЭБ КарНЦ РАН // Труды Седьмой Всероссийской научной конференции “Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции” (Ярославль, 4-6 октября 2005 года). – Ярославль: Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, 2005. – С.92-97.
6. Бархатов А.В., Шеков В.А. Основы стоимостной оценки минерально-сырьевых ресурсов Карелии. - Петрозаводск, 2002. - 334 с.
7. Концепция социально-экономического развития Республики Карелия до 2010 г.
8. Геология и полезные ископаемые Карелии. Вып. 1 (1998) – Вып. 7 (2004г.)
9. Минерально-сырьевая база Республики Карелия. Книга 1 (Горючие полезные ископаемые. Металлические полезные ископаемые). - Петрозаводск, 2004. – 278 с.
10. Вдовицын В.Т., Керт Г.М., Луговая Н.Б., Чуйко Ю.В. Применение алгоритмов поиска логических зависимостей для решения задач в области топониимики. Обзорение прикладной и промышленной математики. – 2003. - Том 10. - Вып.2. - С.387-388.