

М. Е. Ильченко, П. П. Ермолов

Сетевое представление результатов научных исследований: наукометрические и методологические аспекты

В статье рассмотрены наукометрические и методологические аспекты сетевого (открытого) представления результатов научных исследований. Детально рассмотрены два современных подхода: проект «Открытая Наука» и концепция двухуровневого портала знаний на основе онтологий. Отмечены проблемы, препятствующие широкому внедрению обеих инноваций, и предложены пути их решения.

Развитие информационно-интеллектуальных технологий, его влияние на научные исследования в части широких возможностей сетевого (открытого) представления результатов таких исследований [1] можно рассматривать с ряда науковедческих позиций. Нами будут рассмотрены два современных подхода к наукометрическим и методологическим проблемам сетевого представления результатов научных исследований (СПРНИ).

Оба подхода развивают концепцию «общества знаний», которой в настоящее время уделяется достаточно серьезное внимание. Одним из свидетельств этого является состоявшаяся в 2005 г. в Киеве международная конференция «Общество, основанное на знаниях: новые вызовы науке и ученым» [2], на которой в основном были рассмотрены социологические аспекты этой концепции.

Реальный переход к знаниевым технологиям основан на достижениях такой области информатики, как создание интеллектуальных систем — Intelligent Systems (IS) по классификации IEEE Computer Society и Association for Computing Machinery (ACM).

Тем не менее, такой переход сдерживается рядом причин, основной из которых является то, что основа создания современных интеллектуальных систем¹ — технологии искусственного интеллекта — в настоящее время не ориентированы на широкий круг разработчиков интеллектуальных систем и, следовательно, не получили массового распространения [4].

В стадии становления находится также решение задач разработки эф-

¹ Основным элементом интеллектуальной системы является база знаний (БЗ; англ. knowledge base, KB). БЗ в информатике и исследованиях искусственного интеллекта — это особого рода база данных, разработанная для оперирования знаниями (метаданными). Полноценные базы знаний содержат в себе не только фактическую информацию, но и правила вывода, допускающие автоматические умозаключения о вновь вводимых фактах и, как следствие, осмысленную обработку информации. Область наук об искусственном интеллекте, изучающая базы знаний и методы работы со знаниями, называется инженерией знаний. Современные базы знаний обычно работают совместно с эффективными системами поиска информации и имеют четкую структуру и формат представления знаний. Иерархический способ представления в базе знаний набора понятий и их отношений называется онтологией. Другое определение БЗ: онтология некоторой области знаний вместе со сведениями о свойствах конкретных объектов [3].

фективных систем оценки, индексации и поиска научной информации. В этой области существуют по крайней мере два современных подхода — проект «Открытая Наука» и концепция двухуровневого портала знаний на основе онтологий [5—7], первый из которых представляет вариант решения наукометрической, второй — методологической проблемы СПРНИ.

В настоящей статье детально проанализированы оба подхода, определены особенности и область возможного использования каждого из них, а также предложен вариант решения проблемы ускорения перехода к реальному внедрению знаниевых подходов путем создания массовой технологии проектирования интеллектуальных систем для индексации и сетевого (открытого) представления результатов научных исследований.

Автор проекта «Открытая Наука» проф. Паринов С. И. в своем «манифесте» от 28 мая 2010 г. [5] отмечает, что по инициативе правительств во многих развитых странах (а с 2010 г. и в России) созданы национальные научные информационные системы сбора данных для оценивания результативности и качества исследований, выполняемых на средства государственного бюджета, и отмечает слабые места подобных систем, в которых оценки строятся в слишком высокой зависимости от субъективных мнений экспертов, а также на основе несовершенных показателей оценки научных статей типа «индекс цитирования». Для устранения этих слабых мест автором предлагается концепция виртуальной научной среды, сконструированной таким образом, что единицей учета в такой среде были бы не статьи, а создаваемые учеными «научные объекты для повторного использования». Усовершен-

ствованная схема электронного цитирования позволяет фиксировать, в каком качестве научное сообщество использовало соответствующие объекты. Сервисы мониторинга в этой среде собирают в наукометрическую базу данные обо всех существенных изменениях в составе объектов и связях между ними. Система уведомлений оперативно информирует ученых о фактах цитирования принадлежащих им результатов исследований и других значимых событиях. Собираемая статистика используется для автоматического расчета и обновления публичных показателей результативности как отдельных ученых, так и научных организаций. Предлагаемая концепция названа «Открытая Наука», так как предполагает существенно более высокую степень открытости и прозрачности деятельности ученых и научных организаций. Основные положения концепции реализованы автором «манифеста» и апробируются на базе системы Соционет (<http://socionet.ru>).

Кратко остановимся на основных положениях «манифеста» [5].

В нем проведен анализ функционирования корпоративной информационной системы Российской академии наук «Автоматизированная система учета результатов интеллектуальной деятельности» (АСУРИД РАН). Основная задача создания АСУРИД РАН — улучшение регистрации результатов научно-технической деятельности (РНТД), создаваемых на средства государственного бюджета, а также совершенствование механизма финансирования научных исследований по программам Президиума РАН. Основные возможности системы:

— электронное оформление и обработка заявок и проектов на поддерж-

ку исследований из средств соответствующих программ финансирования РАН;

- проведение электронных процедур экспертизы заявок и запуска проектов;

- контроль и мониторинг реализации поддержанных проектов;

- экспертиза отчетов по проектам;

- учет РНТД, в том числе полученных по поддержанным проектам.

Проанализирована также программа правительства Великобритании Research Excellence Framework (REF), которая создана для достижения следующих целей:

- осуществление выборочного распределения фондов на исследования между научными организациями;

- предоставление данных для сравнения научных организаций и формирование критериев оценки их репутации;

- обеспечение отчетности по государственным инвестициям в исследования и демонстрация их результатов.

Основным фактором при оценке работы институтов программа REF считает качество результатов исследований. Соответствующие данные предполагается получать с помощью экспертов и на основе данных о цитированиях.

Автором [5] отмечены общие слабые места систем REF и АСУ РИД РАН, состоящие в том, что учет качества и результативности исследований в существенной степени основан на субъективных мнениях экспертов, а также на основе использования показателей типа «индекс цитирования», учитывающих количество цитирования статей, скорректированных на значения импакт-фактора издания, в котором соответствующие статьи были опубликованы или процитированы. Отмечено

также, что хоть и нельзя полностью исключить работу экспертов из процесса оценивания результативности и качества научных исследований, но можно сделать этот процесс более прозрачным и предсказуемым за счет создания информационной системы сбора качественных наукометрических данных о параметрах использования результатов исследований научным сообществом. Если содержание такой базы данных будет находиться в открытом доступе, то оно может контролироваться научной общественностью, что, безусловно, повысит доверие к этим данным и решениям, принимаемым на их основе.

Недостатки показателей типа индекса цитирования связаны с тем, что из текста научных статей, как правило, цитируется множество различных фрагментов, которые могут существенно отличаться друг от друга по научному значению. Индекс цитирования статей «интегрирует» эту информацию и, следовательно, в нем теряются важные качественные различия между результатами исследований. Кроме этого, факт цитирования определенного результата может иметь разный научный смысл у разных ученых: от научного признания отдельными учеными соответствующего результата до его критики и отрицания другими. Подобные качественные различия в отношении ученых к цитируемым результатам также не отражаются в индексах цитирования. По этим причинам традиционные индексы цитирования дают лишь очень грубую картину результативности исследований и их влияния на науку и общество.

Национальные информационные системы мониторинга и учета результативности исследований могут давать более точную информацию для принятия управляющих решений и более эффективного финансирования ис-

следований, если виртуальная научная среда, частью которой эти системы являются, будет предоставлять им более точные данные о качественных различиях как в полученных результатах исследований, так и в особенностях их использования для производства нового научного знания, инноваций и различных социально-экономических приложений.

Далее автор [5] описывает предлагаемую концепцию виртуальной научной среды, которая отвечает перечисленным выше потребностям развития. Большая часть положений описываемой концепции уже апробирована практически в рамках информационной системы Соционет (<http://socionet.ru>).

Отправной точкой предлагаемой концепции виртуальной научной среды является идея запуска дополнительного механизма научного оборота результатов исследований, а в общем случае — запуска системы электронного оборота и использования так называемых «научных объектов для повторного использования». Этот механизм рассматривается как дополнительный по отношению к действующему в настоящее время обороту традиционных статей через систему научных изданий. Дается определение понятия «научный объект для повторного использования», который представляет собой результат интеллектуальной деятельности ученого, оформленный в виде элемента электронного научного информационного пространства.

Результатами интеллектуальной деятельности (РИД) ученого является все то из множества созданных ученым статей и материалов, что уже используется или будет использоваться в будущем другими учеными и самим автором в процессе дальнейшего производства нового научного знания.

Термин «РИД» уже используется в российском законодательстве для определения объектов исключительных прав применительно ко всем областям деятельности человека. Для выделения научной специфики автор [5] вводит термин «результаты исследований» (РИ) или в более общем случае термин «научные объекты для повторного использования» (НОПИ), так как не все НОПИ являются РИ в строгом смысле. Примерами НОПИ, не относящихся к РИ, являются цитируемые в научных статьях (а значит повторно используемые) высказывания ученых, описания очевидных фактов и т. п.

В научной практике за словами «использование РИ» может скрываться самое разное содержание. Например, в процессе исследований ученого уже существующие РИ могут:

- а) служить основой для выводов ученого;
- б) подтверждать результаты ученого;
- в) подтверждаться результатами ученого;
- г) иллюстрировать результаты ученого;
- д) опровергаться результатами ученого;
- е) критиковаться ученым и т. д.

В соответствии с этим факт цитирования, который в настоящее время отражается единственным параметром — «индекс цитирования», должен иметь по крайней мере следующие опции:

- (1) основание для данной цитаты;
- (2) данная цитата подтверждает материал;
- (3) материал подтверждает данную цитату;
- (4) близкий или связанный текст;
- (5) иллюстрация к данной цитате;
- (6) цитата опровергает материал;
- (7) цитата критикует материал;
- (8) другое.

Виртуальная научная среда должна предоставить средства для фиксации подобных различий в отношениях между вновь созданным РИ и использованными РИ. Используя эти средства, ученые могут регистрировать созданные ими РИ в научном информационном пространстве. Регистрация РИ означает электронное оформление некоего научного объекта, жестко связанного со статьей-источником, включая полную информацию об авторах. Поэтому регистрацию РИ могут выполнять не только авторы соответствующих результатов, но и любые ученые, которые хотели бы включить в общий научный оборот найденные ими РИ, а также использовать их самостоятельно для электронного цитирования. Нарушения авторских прав при этом не происходит, так как эти действия по смыслу аналогичны акту научного цитирования. Как следствие в открытом научном обороте может появиться множество РИ, источниками которых могут быть статьи и материалы, трудно доступные для многих ученых. Например, РИ могут свободно формироваться на основе статей из редких или дорогих журналов и т. п. Научный оборот зарегистрированных РИ/НОПИ создается комплексом сервисов, включая средства их каталогизации, рубрицирования и поиска по ключевым словам.

Статистический кластер сервиса при этом формирует комплексный статистический портрет как ученого, так и научной организации:

- персональные сведения об ученом/организации и история их изменений;

- динамику роста количественных показателей активности ученого/организации, а именно числа статей, РИ/НОПИ, материалов других типов;

- динамику количества и структуры цитирования РИ/НОПИ данного ученого/организации, а также цитирований чужих результатов, сделанные данным ученым/сотрудниками организации;

- параметры распределения качественных характеристик для цитирований, выполненных данным ученым/организацией, а также для результатов данного ученого/организации, выполненных другими учеными/организациями и др.

В итоге предлагаемая в [5] концепция, названная «Открытая Наука», является комплексом следующих основных программно-технических и организационных инноваций:

- а) свободный доступ к результатам всех открытых научных исследований (кроме результатов, имеющих закрытый характер по коммерческим соображениям или связанных с безопасностью);

- б) интеграция результатов исследований в онлайн-научную инфраструктуру, которая сконструирована для максимально широкого и полного использования этих результатов;

- в) автоматический мониторинг онлайн-информационной активности ученых, формируемая на этой основе открытая онлайн-наукометрическая статистика и рассчитываемые на ее основе публичные показатели результативности ученых и исследовательских организаций;

- г) использование онлайн-наукометрических показателей в процедурах принятия решений о финансировании научной деятельности, включая персональные надбавки ученых.

При этом система функционирования науки в целом также претерпит существенные качественные улучшения за счет следующих основных факторов:

— сводные показатели результативности исследований и соответствующие рейтинги ученых и научных организаций будут находиться в открытом доступе, что улучшает качество конкуренции в науке;

— все показатели и рейтинги ежедневно будут пересчитываться и обновляться на основе открытых и проверяемых исходных данных, а также понятных алгоритмов;

— открытость исходных данных будет обеспечивать общественный контроль и необходимый уровень доверия к показателям;

— привязка материального стимулирования ученых к этим показателям улучшает мотивации ученых и повышает эффективность функционирования науки в целом.

Развитие системы наукометрических показателей, детализирующих структуру, динамику и качественные характеристики как полученных результатов исследований, так и их использования в разрезе «отдельный результат», «исследователь», «научная организация» и т. д., позволяет создать профессиональную систему, которая за счет ежедневного обновления данных и открытого доступа к автоматически рассчитываемым наукометрическим показателям даст научному сообществу точную и комплексную картину текущего состояния науки и действующих тенденций.

Следует отметить, что концепция «Открытая Наука» является наиболее передовым решением современных наукометрических задач национального масштаба в аспекте сетевого (открытого) представления результатов научных исследований, для внедрения которой в наукометрическую практику, тем не менее, требуется разработка массовой технологии.

Для решения методологических проблем СПРНИ предложена концепция двухуровневого портала знаний на основе онтологий [6, 7]. В отличие от концепции «Открытая Наука», которая предполагает охват значительного объема научных исследований (как правило, в национальном масштабе), эта концепция ориентирована на разработку технологии СПРНИ отдельного исследовательского коллектива или даже одного исследователя. В соответствии с этой концепцией «нижним» уровнем (собственно ресурсом) является цифровая библиотека с развитой на основе онтологий системой метаданных. Часть метаданных этого ресурса размещается на хорошо индексируемом «верхнем» уровне, примерами которого в настоящее время являются онлайн-энциклопедии Wikipedia и Google Knol.²

Рассмотрим эту концепцию более детально.

Концепция Web 2.0 (реализация принципа «коллективного знания») и ее развитие — Web 3.0 (привлечение профессионалов для реализации этого принципа) изменяют многие области человеческой деятельности, в том числе и технологию научных исследований. В дополнение к научным электронным библиотекам с многомиллионными базами данных отдельными исследователями или группами исследова-

² Проект Wikipedia начал свою работу в 2001 г., Google Knol — в 2008 г. Основное отличие последнего заключается в том, что каждая статья в Knol пишется одним автором, как предполагается, «экспертом по теме», другие пользователи допускаются к редактированию статьи только с его разрешения. Энциклопедия Knol не будет ограничиваться одной статьей по каждой теме, а предоставит возможность публикации сразу нескольких авторских работ. Кроме этого, проект Knol содержит коммерческую составляющую, заключающуюся в том, что авторы будут получать доход от контекстной рекламы (AdSense) в своих статьях.

дователей создаются узкоспециализированные порталы научных знаний с существенно меньшими по объему, но более специализированными и структурированными базами данных. Такие ресурсы, как правило, слабо представлены в поисковых системах Интернета. Для устранения этого недостатка в [6] предложена двухуровневая концепция развития такого рода ресурсов.

Рассмотрим возможность и особенности построения портала научных знаний на основе онтологий.

Онтология — термин неоднозначный. Он имеет два основных значения: философская дисциплина, которая изучает наиболее общие характеристики бытия и сущностей; структура, описывающая значения элементов некоторой системы.

Разумеется, далее термин «онтология» будет нами рассматриваться во втором значении. Неформально онтология представляет собой некоторое описание взгляда на мир применительно к конкретной области интересов. Это описание состоит из терминов и правил использования этих терминов, ограничивающих их значения в рамках конкретной области. На формальном уровне онтология — это система, состоящая из набора понятий и набора утверждений об этих понятиях, на основе которых можно описывать классы, отношения и др. Таким образом, онтология представляет собой подробное описание (модель) некоторой части мира применительно к конкретной области интересов.

Как информационный ресурс портал знаний на основе онтологий обеспечивает следующие возможности [8]:

— представление информации в заданной области знаний и участников, включенных в процесс исследования (персоналий, групп и проч.);

— интеграцию доступных информационных ресурсов по тематике исследования в единое информационное пространство;

— содержательный доступ к систематизированным знаниям и данным, относящимся к определенной тематике, дающий возможность поиска и получения информации в терминах этой области знаний, а также удобную навигацию по его информационному пространству;

— персонализацию пользовательского интерфейса.

С использованием для построения портала знаний онтологического подхода, в частности, могут быть также решены проблемы, возникающие из-за существования различных интерпретаций одних и тех же терминов.

Выделяют два типа онтологий [8]: базовые онтологии, независимые от предметной области портала, и предметные, описывающие определенную область знаний.

Базовыми онтологиями являются онтология научной деятельности и онтология научного знания.

Онтология научной деятельности включает базовые классы понятий, относящихся к организации научной и исследовательской деятельности, такие как персона, организация, событие, деятельность, проект, публикация, информационный ресурс.

Класс «персона» служит для представления субъектов научной деятельности: исследователей, сотрудников, членов организаций и т. п.

Класс «организация» включает понятия, которые описывают различные организации, научные сообщества, институты, исследовательские группы и другие объединения.

В класс «событие» входят понятия, описывающие такие научные меро-

приятия, как семинары, конференции, выставки и т. п.

Понятия класса «деятельность» служат для представления научно-организационной и научно-исследовательской деятельности. Они являются связующим звеном между методом и объектом исследования и полученным научным результатом.

Класс описывает такие понятия, как проект, программа исследований и т. п.

Класс «публикация» служит для описания различных типов публикаций и материалов, представленных в печатном или электронном формате (монографии, статьи, отчеты, материалы конференций, периодические издания, кино-, фото-, фономатериалы и др.).

Класс «информационный ресурс» служит для описания различных информационных ресурсов, представленных в сети Интернет.

Онтология научного знания фактически является метаонтологией и содержит метапонятия, задающие структуры для описания рассматриваемой области знаний, такие как научный результат, раздел науки, объект исследования, метод исследования, позволяющие выделить в данной области знаний значимые разделы и подразделы, задать типизацию методов и объектов исследования и описать результаты научной деятельности. Пример разработки онтологии научного знания применительно к общей и региональной историографии развития радиотехнологий содержится в [9].

В настоящее время классическим результатом («выходом») любого исследования является публикация статей и монографий, которые с тем или иным успехом становятся достоянием ограниченного круга исследовательского

сообщества. Расширению этого круга способствует публикация результатов исследований в сети Интернет полнотекстовых версий (пример — ресурс elibrary.ru) или версий в формате рефератов (пример — ресурс scopus.com). При таком «формате» публикации возможности обобщения и структуризации результатов исследований, а также широкой дискуссии по этим результатам (а, следовательно, возможность развития направления исследований) является весьма ограниченной.

Вместе с тем каждый автор исследований (или группа авторов) в том или ином виде формирует то, что условно можно назвать «порталом» знаний (физически это может быть классическая картотека, электронная база данных и проч.). Однако широкого доступа к таким «порталам» знаний нет, и чаще всего их жизненный цикл повторяет активную фазу жизненного цикла создателя такого «портала».

Онлайн-энциклопедии, открытые для свободного редактирования, коренным образом меняют технологию представления результатов исследований и решают значительное число отмеченных выше проблем (при этом, как это всегда бывает, возникают новые проблемы, но о них и о путях их устранения будет сказано ниже).

Однако при переходе от «картотечного» к полноценному portalу знаний в ряде случаев построение таких порталов непосредственно в сети Интернет входит в противоречия как с мотивациями автора (с его желанием открыть доступ к portalу не непосредственно после его создания, а спустя некоторое время), так и с ограничениями хостинг-провайдера (на совместимость и объем размещаемого ресурса).

Для разрешения указанных противоречий в [10] предложено создание

технологии построения не связанного с сетью Интернет аванпортала (предпортала), дающей автору возможность проведения работ над порталом знаний в оффлайн-режиме и позволяющей при необходимости размещать аванпортал в сети Интернет.

В соответствии с двухуровневой концепцией «нижним» уровнем (собственно ресурсом) является цифровая библиотека, метаданные которой создаются на основе онтологий [6]. Часть этих метаданных размещается на «верхнем» уровне, в онлайн-энциклопедии. Это обеспечивает, с одной стороны, широкий доступ к ресурсу, так как онлайн-энциклопедии хорошо индексируются всеми поисковыми системами, и, с другой стороны, дает возможность развития ресурса другими специалистами в этой области. Вопрос о том, где сосредотачивать материалы, развивающие направление исследований – на портале онлайн-энциклопедии или непосредственно на нижнем уровне – решается авторами портала научных знаний (в обоих вариантах имеются свои преимущества и недостатки).

Здесь следует ответить на вопрос потенциальных оппонентов, касающийся технологии реализации принципа «коллективного интеллекта», который может быть сформулирован по-грибоедовски: «А судьи кто?». Ответить на него можно таким образом: существующая в настоящее время технология модерации порталов знаний, которая основывается на возможности внесения изменений только при условии публикации (рецензирования) материалов, на основании которых вносятся дополнения/изменения, вполне себя оправдывает.

Широкому внедрению обеих инноваций ([5] и [6]) препятствует отсутствие массовых технологий проектирования интеллектуальных систем для соответствующей индексации результа-

тов научных исследований, о чем было сказано в начале статьи. Это приводит к тому, что время индексации результата проведенного исследования с использованием существующих технологий без привлечения специалистов по инженерии знаний может быть сопоставимым со временем подготовки научной статьи, а иногда и превысить его.

Сложилось положение, что специалисты, занимающиеся разработкой таких систем, и потенциальные потребители двигаются «параллельными (непересекающимися) курсами». Об этом свидетельствует тематика докладов на конференциях «Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем» (Минск, БГУ-ИР), «Интеллектуальный анализ информации» (Киев, НТУУ «КПИ») и др. Понимание сложившегося положения замечено лишь в работах немногих специалистов (нами — только в работе [4]).

Началом процесса исправления такого положения можно считать семинар «Массовая технология проектирования интеллектуальных систем для научных исследований», который был инициирован Программным комитетом конференции КрыМиКо'2011³ и который

³ Международная крымская микроволновая конференция (КрыМиКо) проводится в Севастополе с 1991 года. За 20 лет конференция превратилась в широко известный форум, на котором только в 2010 году было заслушано более 500 докладов по теоретическим, экспериментальным, производственно-технологическим, прикладным и историческим аспектам СВЧ-техники и телекоммуникационных технологий. Авторами этих докладов являются 1210 ученых и специалистов, представляющих 208 университетов и предприятий 17 стран. Конференция стала одной из ведущих в Украине, что нашло отражение в соответствующих профильных учебниках. За 20 лет в материалах конференции опубликован 5371 доклад (средний объем одной публикации — 0,25 уч.-изд. л.). Материалы конференции индексируются и реферируются такими авторитетными базами данных, как Inspec IET (IEE), Thomson ISI, Scopus, Google Scholar, реферативными журналами ВИНТИ.

состоялся 12 сентября 2011 г. в рамках названной конференции. В работе семинара приняли участие и выступили с докладами исследователи из Института систем информатики им. А. П. Ершова Сибирского отделения РАН (Ю. А. Загоруйко), Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники — БГУИР (проф. В.В.Голенков), Национального технического университета Украины «КПИ» (проф. Л.С.Глоба), Международного научно-учебного центра информационных технологий и систем НАН Украины (В. Ю. Мейтус) и др. Материалы докладов этих специалистов опубликованы в сборнике материалов конференции [11—14]. На дискуссии, развернувшейся после семинара, ректором БГУИР проф. М.П.Батурой, в частности, была отмечена важность семинара как платформы, на которой будут рассматриваться вопросы реального внедрения разработок интеллектуальных систем в практику научных исследований по тематике конференции. Решением конференции намечено проведение такого семинара в рамках очередной, 22-й, конференции КрыМиКо, которая состоится 10—14 сентября 2012 г.

На основании изложенного можно сделать следующие выводы.

1. Концепция «Открытая Наука» является наиболее передовым решением современных наукометрических за-

дач национального масштаба в аспекте сетевого (открытого) представления результатов научных исследований, для внедрения которой в наукометрическую практику требуется разработка массовой технологии.

2. Концепция двухуровневого портала знаний на современном уровне решает методологическую задачу сетевого (открытого) представления результатов научных исследований на уровне исследовательской группы или отдельного исследователя, для внедрения которой также требуется разработка массовой технологии.

3. Широкому внедрению обеих инноваций препятствует отсутствие массовых технологий проектирования интеллектуальных систем для соответствующей индексации результатов научных исследований. Созданию таких технологий и решению на современном уровне наукометрических и методологических проблем сетевого (открытого) представления результатов научных исследований будет способствовать широкое публичное обсуждение этих проблем с привлечением разработчиков и потенциальных потребителей таких систем.

Авторы благодарят рецензента В. П. Рыбачука и редакцию журнала за полезные замечания и внимательное рассмотрение статьи.

1. Малицкий Б. А. Информатика и науковедение : импульсы взаимного влияния / Б.А.Малицкий, В.И.Онопrienko // Наука та наукознавство. – 2007. – № 4. – С. 183—195.

2. Общество, основанное на знаниях : новые вызовы науке и ученым : материалы междунар. конф. (Киев, 23—27 ноября 2005 г.). – Киев : Феникс, 2006. – 576 с.

3. http://ru.wikipedia.org/wiki/База_знаний (04.04.2011).

4. Голенков В.В. Принципы построения массовой семантической технологии компонентного проектирования интеллектуальных систем / В.В.Голенков, Гулякина Н.А. // Материалы междунар. науч.-техн. конф. «Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем» (OSTIS-2011). Минск, 10—12 февраля 2011 г. – Минск, 2011. – С. 21—58.

-
5. Паринов С. И. Концепция виртуальной научной среды «Открытая Наука» / С.И.Паринов [ЦЭМИ РАН, 28.05.2010] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://socionet.ru/pub.xml?h=RePEc:rus:mqjxk:24> (07.02.2011).
6. Ермолов П. П. WEB 2.0 и научные исследования: двухуровневая концепция / П.П.Ермолов // 20-я Международная крымская конференция «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» (КрыМиКо'2010) Севастополь, 13–17 сент. 2010 г.: материалы конф. в 2 т. – Севастополь: Вебер, 2010. – Т. 1. – С. 459–461.
7. Ермолов П. П. Проект «Открытая Наука» и концепция двухуровневого портала знаний на основе онтологий / П.П.Ермолов // П'ята міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми телекомунікацій» (Київ, 19–22 квітня 2011 р.): тези доповідей. – К., 2011. – С. 44.
8. Загорюлько Ю. А. Построение порталов научных знаний на основе онтологий / Ю.А.Загорюлько // Вычислительные технологии : спец. выпуск 2. – 2007. – Т. 12. – С. 169–177.
9. Ермолов П. П. Предметные онтологии в общей и региональной историографии развития радиотехнологий / П.П.Ермолов // 20-я Международная крымская конференция «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» (КрыМиКо'2010) – Севастополь, 13–17 сент. 2010 г.: материалы конф. – В 2 т. – Севастополь: Вебер, 2010. – Т. 1. – С. 73–78.
10. Ермолов П. П. О необходимости создания технологии аванпортала научных знаний / П.П.Ермолов // Материалы 4-й Международной конференции «Проблемы телекоммуникаций – 2010» (ПТ–10). Киев, 20–23 апреля 2010 г. – Киев, 2010. – С. 37.
11. Голенков В.В. Массовая технология модульного проектирования семантически совместимых компьютерных систем различного уровня интеллектуальности / Голенков В.В., Гулякина Н. А., Колб Д. Г. // 21-я Международная крымская конференция «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» (КрыМиКо'2011). Севастополь, 12–16 сент. 2011 г. : материалы конф. – В 2 т. – Севастополь: Вебер, 2011. – Т. 1. – С. 39–42.
12. Мейтус В. Ю. Проблемы разработки интеллектуальных систем / В.Ю. Мейтус // Там же. С. 43–46.
13. Единый интерфейс доступа к гетерогенным базам данных / Белодед Б. В., Глоба. Л. С., Терновой М. Ю., Штогрин Е. С. // Там же. – С. 47–50.
14. Загорюлько Ю. А. Технология построения порталов научных знаний: опыт применения, проблемы и перспективы / Ю.А. Загорюлько // Там же. – С. 51–54.

Получено 22.09.2011

М.Ю.Льченко, П.П.Ермолов

**Мережеве представлення результатів наукових досліджень:
наукометричні та методологічні аспекти**

У статті розглянуті наукометричні та методологічні аспекти мережевого (відкритого) представлення результатів наукових досліджень. Детально розглянуто два сучасних підходи: проект «Відкрита Наука» і концепція дворівневого порталу знань на основі онтологій. Відзначено проблеми, що перешкоджають широкому впровадженню обох інновацій, та запропоновано шляхи їх вирішення.