



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени Н.Э. БАУМАНА

А.И.Власов, Л.В.Журавлева, Е.В.Резчикова

СБОРНИК НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ  
И ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ

ОРГАНИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БАЗЫ ЗНАНИЙ  
В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИЙ МИКРО- И НАНОСИСТЕМ  
С НАУЧНЫМИ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ И  
КОММЕРЧЕСКО-ВНЕДРЕНЧЕСКИМИ СТРУКТУРАМИ



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени Н.Э. БАУМАНА

А.И.Власов, Л.В.Журавлева, Е.В.Резчикова

СБОРНИК НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ  
И ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ

ОРГАНИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БАЗЫ ЗНАНИЙ  
В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИЙ МИКРО- И НАНОСИСТЕМ  
С НАУЧНЫМИ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ И  
КОММЕРЧЕСКО-ВНЕДРЕНЧЕСКИМИ СТРУКТУРАМИ

Под редакцией заслуженного деятеля науки РФ,  
Член-корреспондента РАН, профессора,  
В.А.Шахнова

Москва  
МГТУ имени Н.Э. Баумана

2012

*Сборник подготовлен в рамках  
государственного контракта № 16.647.12.2049 от 26 августа 2011 г.  
на выполнение работ в рамках направления 2-й федеральной целевой программы  
«Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2011 годы»*

УДК 621.382  
ББК 32.844  
В58

В58

**А.И.Власов**

Сборник нормативных документов и технических регламентов организации взаимодействия базы знаний в области технологий микро- и наносистем с научными, образовательными, производственными и коммерческо-внедренческими структурами / А.И.Власов, Л.В.Журавлева, Е.В.Резчикова, под ред. В.А.Шахнова – М.: МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2012. - 55 с.: ил.

Сборник нормативных документов и технических регламентов содержит нормативную базу, рекомендации по организации и проведению взаимодействия базы знаний с научными, образовательными, производственными и коммерческо-внедренческими структурами в области технологий микро- и наносистем.

Для студентов, аспирантов и преподавателей высших технических учебных заведений по направлению подготовки бакалавров и магистров «Наноинженерия». Будут полезны всем, занимающимся вопросами проектированием технологий микро- и наносистем.

Ил. 39. Табл. 15. Библиогр. 14 назв.

УДК 621.382  
ББК 32.844

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	стр. 5
Список основных понятий и терминов	6
Список сокращений	8
Список нормативных документов	9
Введение	10
1 Структура и состав методического обеспечения	12
2 Положение об использовании базы знаний по технологиям микро- и наносистем	14
3 Паспорт базы знаний по технологиям микро- и наносистем для целей анализа методов и технологий, а также сравнения научно-технических решений в указанной области	17
4 Технический регламент работы пользователя с базой знаний	18
5 Технический регламент работы эксперта с базой знаний	28
6 Технический регламент организации продвижения ресурса в поисковых и информационно-аналитических системах	39
7 Методические указания по формированию базы знаний при разработке визуализированного словаря для иностранных студентов	49
Заключение	54
Список использованных источников	55

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Успех в продвижении России по нанотехнологическому пути развития во многом будет зависеть от эффективности системы подготовки кадров, для создания и развития которой необходимо современное и качественное учебно-методическое обеспечение.

Основная особенность нанотехнологии – ее междисциплинарный характер, который требует особых методических приемов и подбора соответствующего научного и учебного материала. В настоящее время имеется существенная нехватка учебно-методического обеспечения такого характера. Поэтому адаптация учебно-методического обеспечения для подготовки кадров по программам высшего профессионального образования для тематических направлений ННС и его апробация на базе ведущих университетов Российской Федерации направлены на реализацию инновационной модели образования, подразумевающую тесную связь учебного и научно-исследовательского процесса на базе проектных методов обучения, современных экспериментальных методик и перспективных технологических процессов создания наноматериалов, наноструктур, приборов, устройств и систем на их основе. Современные образовательные программы должны обеспечивать приобретение студентами профессиональных навыков и компетенций, необходимых для эффективной и самостоятельной работы в наноиндустрии.

В связи с этим актуальной задачей является разработка базы знаний и понятийного словаря технологий микро- и наносистем, которые обеспечат учебно-методическую поддержку подготовки бакалавров и магистров по основным образовательным программам высшего профессионального образования по тематическому направлению деятельности ННС «Наноинженерия» образовательными учреждениями высшего профессионального образования на территории Российской Федерации.

Целью создания базы знаний по технологиям микро- и наносистем и сборника нормативных документов является повышение эффективности междисциплинарной подготовки бакалавров и магистров путем распространения передового опыта в разработке УМО среди вузов, осуществляющих подготовку по тематическим направлениям ННС, и внедрения компонентов вариативного маршрутного обучения на базе адаптированного учебно-методического комплекса дисциплин по тематическому направлению деятельности ННС «Наноинженерия», в том числе для иностранных студентов.

База знаний и сборник нормативных документов по ее эксплуатации разработаны коллективом авторов в рамках реализации федеральной целевой программы «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2011 годы». Создана электронная система информационного семантического сопровождения обучения студентов по тематическому направлению деятельности ННС «Наноинженерия», обеспечивающая подготовку квалифицированных специалистов с соответствующими профилями (<http://cluster.iu4.bmstu.ru>).

Авторы будут признательны читателям за все замечания по содержанию УМК, которые следует направлять по адресу: 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., МГТУ им. Н. Э. Баумана.

*В. А. Шахнов*

## СПИСОК ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ И ТЕРМИНОВ

понятие	определение
Методическая деятельность по дисциплине	<p>Комплекс мероприятий по организации и методическому обеспечению учебного процесса в виде совокупности следующих процессов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработка программы дисциплины для определенного учебного плана и ее регулярная корректировка в установленном порядке;</li> <li>– постановка соответствующего курса лекций;</li> <li>– организация и методическое обеспечение практических (семинарских) занятий;</li> <li>– организация и методическое обеспечение лабораторных работ;</li> <li>– организация и методическое обеспечение самостоятельной работы студентов;</li> <li>– методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине;</li> <li>– обеспечение студентов учебниками, учебными пособиями и учебно-методической литературой по дисциплине;</li> <li>– обеспечение студентов электронными учебными материалами по дисциплине;</li> <li>– обеспечение учебного процесса лабораторным оборудованием и компьютерной техникой;</li> <li>– методическое обеспечение применяемых инновационных методов и технологий;</li> <li>– контроль и организация методического обеспечения по дисциплине</li> </ul>
Наноинженерия (англ. Nanotechnological engineering)	междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники, предметом которой являются исследования, проектирование и совершенствование методов производства и применения интегрированных систем, основанных на законах и принципах нанотехнологий и микросистемной техники.
Обеспечение качества	Комплекс взаимосвязанных действий в рамках системы менеджмента качества образовательной деятельности университета по эффективной эксплуатации учебно-методических комплексов для разных дисциплин в виде единообразных компонентов информационной модели организации и методического обеспечения учебного процесса с целью получения комплексных оценок качества предоставляемых образовательных услуг по конкретной дисциплине
Компетенция	способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области, каждый из входящих в компетенцию компонентов может иметь различную уровень сформированности, что определяет степень развитости компетенции в целом
Учебно-методический комплекс	совокупность регламентирующих документов, учебных материалов и материально-технической базы по конкретной дисциплине и сведений, характеризующих условия реализации учебного процесса по данной дисциплине, является частью основной образовательной программы высшего учебного заведения, разрабатывается на основе государственного образовательного стандарта, создается с целью оптимизации содержания обучения, повышения качества и эффективности проведения занятий по дисциплине, написания качественных учебников, учебных пособий и учебно-методической литературы и входит в состав контролируемых нормативных документов кафедры. УМК состоит из методического, материально-технического, информационного, методического (обучающего (содержательного) и контролирующего) обеспечений.

Программа дисциплины	Основной методический компонент по дисциплине, содержащий – цели и задачи изучения дисциплины, соотнесенные с общими целями основной образовательной программы, в том числе имеющие междисциплинарный характер или связанные с задачами воспитания; – содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов; – учебно-методическое обеспечение дисциплины, включая перечень основной и дополнительной литературы, методические рекомендации (материалы) преподавателю и методические указания студентам; – требования к уровню освоения программы и формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.
Методические рекомендации	Комплекс материалов представляемых в виде приложения к программе дисциплины и должны указывать на средства и методы обучения, способы учебной деятельности студентов, применение которых для освоения тех или иных тем и разделов наиболее эффективно.
Методические указания для студентов	Комплекс материалов, раскрывающих рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы по данной дисциплине, в том числе запланированных видов самостоятельной работы студентов (СРС)
Блок дисциплин	Крупная часть учебной программы, имеющая определенную функциональную и логическую завершенность по отдельному направлению области компетенций по отношению к установленным целям и результатам обучения, воспитания.
Модуль дисциплин	Логически завершенная часть учебной программы, состоящая из совокупности связанных дисциплин.
Модуль дисциплины	часть учебной дисциплины, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения, воспитания.
Программа дисциплины	программа, соответствующая требованиям ГОС ВПО и учитывающая специфику подготовки студентов по избранному направлению или специальности.
Учебник	печатное или электронное издание, содержащее систематическое изложение учебной дисциплины, соответствующее программе и официально утвержденное в качестве данного вида издания. Основное средство обучения. Учебник является центральной частью учебного комплекса и содержит материал, подлежащий обязательному усвоению
Учебное пособие	учебное издание, официально утвержденное в качестве данного вида издания, частично заменяющее, или дополняющее учебник. Учебные пособия предназначены для расширения, углубления и улучшения усвоения знаний, предусмотренных программами и изложенных в учебнике. Кроме того, учебные пособия выпускают по вновь создаваемым курсам или курсам по выбору
Курс лекций	Материал, подготовленный с целью организации самостоятельной работы студентов. В нем на основе преподавательского конспекта лекций полностью рассмотрено содержание дисциплины. Курс лекций обычно является авторской работой, в которой возможно рассмотрение конкретных проблем, спорных вопросов с позиций автора.
Конспект лекций	Материал, который освещает содержание дисциплины в наиболее обобщенной, компактной форме, предоставляя студентам лишь самую существенную информацию. Обычно готовится по новой дисциплине или в дополнение к учебнику. Как правило, в нем рассматривают новые проблемы, раскрывают альтернативные решения, характеризуют оригинальные направления развития отрасли, конкретных объектов техники или разделов науки.



## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВПО	-	Высшее профессиональное образование
ИК	-	Инструментальная компетенция
КК	-	Ключевые компетенции
КНИРС	-	Курсовая научно-исследовательская работа студента
ПЗЛК	-	Профессионально-значимые личностные качества
ООП	-	Основная образовательная программа
ОНК	-	Общенаучная компетенция
САПР	-	Система автоматического проектирования
СЛК	-	Социально личностная компетенция
ФЦП	-	Федеральная целевая программа
IDEF	-	Integration DEFinition (методология моделирования сложных систем)
UDP	-	User Defined Properties (Свойства, определяемы пользователем)

## СПИСОК НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

При разработке данной концепции использованы следующие нормативные документы:

- Закон Российской Федерации «Об образовании» (в редакции Федерального закона от 13.01.1996 г. №12-ФЗ);
- Федеральный закон «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (от 01.12.2007 г. № 125-ФЗ, от 24.10.2007 № 232-ФЗ, от 01.12.2007 № 307-ФЗ, № 308-ФЗ, № 309-ФЗ, № 313-ФЗ);
- ГОСТ Р ИСО 9001 – 2001. Система менеджмента качества. Требования;
- Приказ Рособрнадзора №1938 от 30.09.2005 г. «Об утверждении показателей деятельности и критериев государственной аккредитации высших учебных заведений»;
- Приказ Минобрнауки РФ «О комплексной оценке деятельности высшего учебного заведения» (№ 864 от 12.11.1999 г.);
- Письмо Заместителя руководителя Рособрнадзора от 17.04.2006 г. № 02-55-77 ин/ак (Учебно-методические комплексы);
- Положение об организации учебного процесса в МГТУ им. Н.Э. Баумана от 01.06.2000г.;
- Рекомендации разработчикам рабочих программ дисциплин от 14.04.2005 г., Протокол №9 Методической комиссии университета
- IEEE Data Model For Content Object Communication
- IEEE ECMAScript Application Programming Interface for Content to Runtime Services Communication
- IEEE Learning Object Metadata (LOM)
- IEEE Extensible Markup Language (XML) Schema Binding for Learning Object Metadata Data Model
- IMS Content Packaging
- IMS Simple Sequencing.

## ВВЕДЕНИЕ

Данный сборник содержит методические материалы, технические регламенты и требования к структуре, качественным и функциональным характеристикам по организации взаимодействия базы знаний с научными, образовательными, производственными и коммерческо-внедренческими структурами в области технологий микро- и наносистем. В нем представлены методы и средства по формированию требований к использованию результатов генерационного семантического синтеза и контекстной навигации по понятийным картам предметной области технологий микро- и наносистем.

В настоящее время для накопления, систематизации и хранения данных и для оперирования знаниями применяют базы знаний. Полноценные базы знаний содержат в себе не только фактическую информацию, но и правила вывода, допускающие автоматический синтез концепций о вновь вводимых фактах и, как следствие, осмысленную обработку информации.

База знаний – важный компонент интеллектуальной системы. Наиболее известный класс таких программ – это экспертные системы. Они предназначены для поиска способов решения проблем из некоторой предметной области, основываясь на записях БЗ и на пользовательском описании ситуации.

Экспертная система (ЭС) – компьютерная программа, способная частично заменить специалиста-эксперта в разрешении проблемной ситуации. Современные ЭС начали разрабатываться исследователями искусственного интеллекта в 1970-х годах, а в 1980-х получили коммерческое подкрепление.

Представленные нормативные документы и технические регламенты обеспечивают предоставление российскому научному сообществу возможности использования ресурсов экспертной системы для семантической поддержки методов формализации и сравнения научно-технологических решений в области технологий микро- и наносистем, которое должно обеспечить совершенствование научно-технической и инновационной деятельности в сфере nanoиндустрии, информационную поддержку при создании новых технологий и при использовании наноматериалов и нанотехнологий; обеспечение единой точки доступа к информации по технологиям микро- и наносистем, предоставление общего механизма поиска и визуальной навигации по семантической информации, реализуемой на платформе тонкого клиента. Указанные возможности должны ускорить внедрение в практику технологий микро- и наносистем и облегчить их выход на соответствующие рынки.

Формализованная модель знаний обеспечивает возможность создания экспертной системы, позволяющей хранить и осуществлять поиск знаний по предметной области. Реализации экспертной системы по технологии тонкого клиента не ставит жестких требований к аппаратному обеспечению пользователя или эксперта.

Разработка базы знаний осуществлялась на основе современных моделей и методов формализованного представления знаний. При этом обеспечивается функция автосохранения материалов при возникновении программно-аппаратных сбоев. Ресурсы системы применимы для использования во всех узлах национальной нанотехнологической сети, где циркулирует профильная информация, а также в головной научной организации и головных организациях отраслей по тематическим направлениям деятельности ННС.

Сборник нормативных документов составлен с учетом требований к освоению основных образовательных программ подготовки бакалавров и магистров по направлению подготовки «Наноинженерия» разработаны на уровне мировых стандартов с учетом передовых технологий, используемых в университетах США и Европы. При подготовке методических рекомендаций была использована литература, перечисленная в списке использованных источников, проанализированы разнообразные источники в сети Интернет. Полученная информация была систематизирована и обобщена для решения указанного выше комплекса задач.

Сборник нормативных документов и технических регламентов подготовлен на основе методов и методик, применяемых авторским коллективом при организации учебного процесса и научных исследований в МГТУ им.Н.Э.Баумана и с участием представителей государственных и государственно-общественных организаций, объединений работодателей и представителей промышленности. Нормативные документы соответствуют требованиям Федеральных законов от 10.07.1992 N 3266-1 «Об образовании» (с изменениями и дополнениями) и от 22.08.1996 N 125-ФЗ «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (с изменениями и дополнениями), Типового положения об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденным постановлением Правительства РФ от 14 февраля 2008 г. N 71.

# 1 СТРУКТУРА И СОСТАВ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Настоящий раздел содержит описание структуры и состава методического обеспечения базы знаний по предметной области технологий микро- и наносистем. Методическое обеспечение представляет собой комплекс нормативных материалов, регулирующих использование базы знаний по микро- и наносистемам, а так же описывающих методику ее использования.

Методическое обеспечение размещено на портале «Вычислительный кластер ННС», в разделе база знаний по предметной области технологий микро- и наносистем в разделе «Методическое обеспечение», который доступен по адресу: <http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/metod-ob/> (рисунок 1.1).

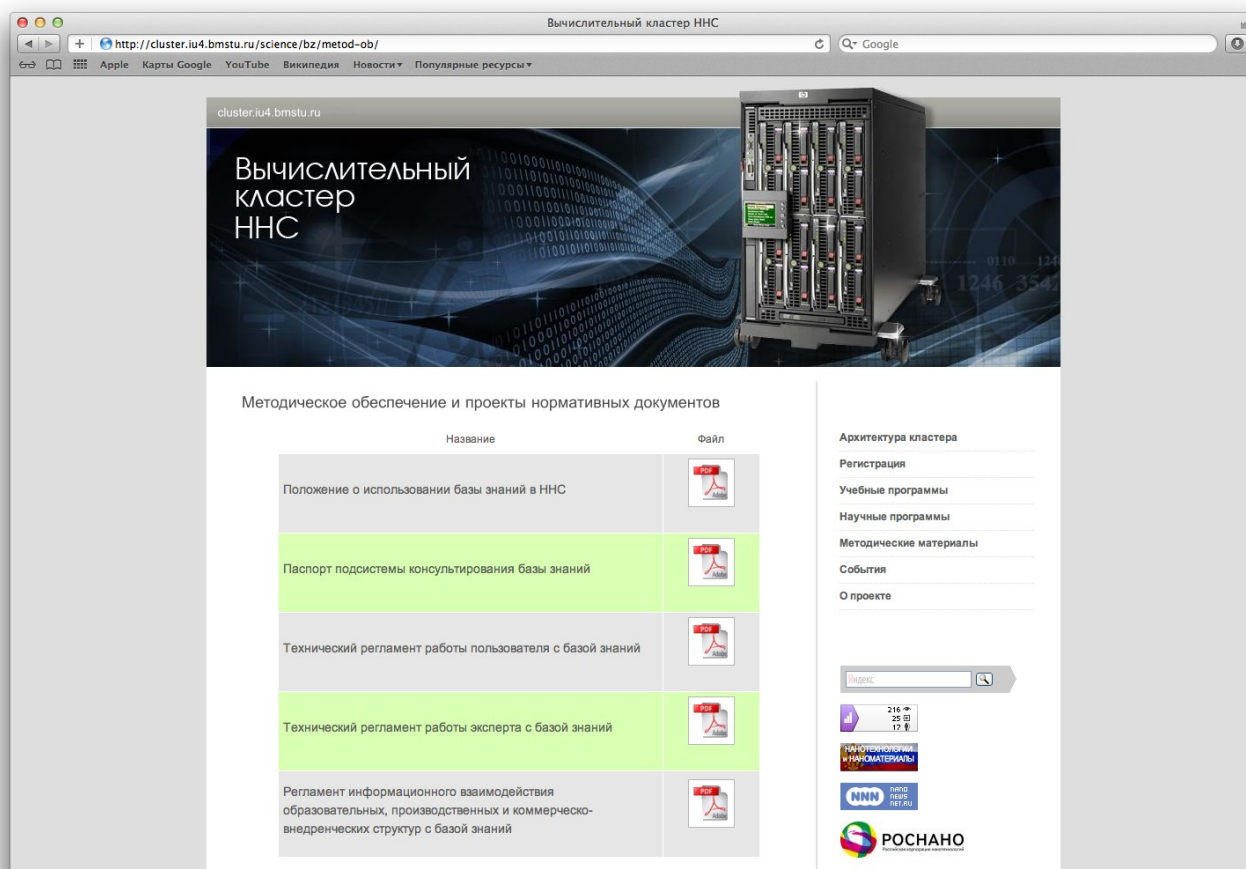


Рисунок 1.1 – Общий вид раздела портала с методическим обеспечением

Методическое обеспечение включает следующий комплект документов:

- Положение об использовании базы знаний ННС.
- Паспорт подсистемы консультирования базы знаний ННС.
- Технический регламент работы пользователя с базой знаний.
- Технический регламент работы эксперта с базой.
- Регламент информационного взаимодействия образовательных, производственных и коммерческо-внедренческих структур с базой знаний.

В составе методического обеспечения разработаны методические рекомендации по комплексированию задач функциональных подсистем, а также типовые методы решения ряда задач подсистемами.

Методическое обеспечение - совокупность документов, в которых отражены состав и порядок эксплуатации инфосистемы, причем документы (методики, организационные и директивные документы), относящиеся к процессу создания системы, не входят в состав методического обеспечения.

## 2 ПОЛОЖЕНИЕ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БАЗЫ ЗНАНИЙ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ МИКРО- И НАНОСИСТЕМ

---



*«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана»*

*(МГТУ им.Н.Э. Баумана)*

---

УТВЕРЖДАЮ

Председатель

Научно-координационного совета

МГТУ им. Н.Э. Баумана

по нанотехнологиям

\_\_\_\_\_ В.А. Шахнов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.

Регистрационный номер:

### ПОЛОЖЕНИЕ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БАЗЫ ЗНАНИЙ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ МИКРО- И НАНОСИСТЕМ

#### 1 Предмет Положения

Настоящее Положение регулирует процесс использования Базы знаний по технологиям микро- и наносистем в научной и производственной деятельности участников .

Настоящее Положение разработано в соответствии с Гражданским кодексом РФ, ГОСТ Р ИСО/МЭК 17799-2005 "Практические правила управления информационной безопасностью" и другими нормативными правовыми актами, и устанавливает правила использования программного обеспечения вычислительной техники в МГТУ им. Н.Э. Баумана, а также определяет права и обязанности участников в процессе эксплуатации всех видов программного обеспечения в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Действие настоящего Положения распространяется на пользователей информационной системы «База знаний по технологиям микро и наносистем».

В целях обеспечения контроля работы информационных сервисов, введена система ограничения доступа к ее ресурсам. Для получения возможности использования системы необходимо пройти процедуру регистрации, направив соответствующий запрос по адресу: [info@iu4.bmstu.ru](mailto:info@iu4.bmstu.ru).

В состав базы знаний по технологиям микро- и наносистем входят:

- Иерархический набор концептуальных карт СМАР, содержащих в себе визуальный набор формализованных знаний в области проектирования микро- и наносистем;
- Подсистему генерации решений, основанную на комбинаторных алгоритмах;
- Подсистему редактирования базы знаний;
- Подсистему консультирования базы знаний, как средство поддержки пользователей;
- Спецификация методического обеспечения;
- Спецификация источников онтологии.

Структурный состав базы знаний фиксируется администратором базы знаний, и вносится в нормативно-правовую базу использования системы.

Сервисы базы знаний функционируют согласно нормативам, определенным в паспорте базы знаний. Нормативы использования сервисов базы знаний определены в соответствующих регламентах.

## **2 Основные термины, сокращения и определения.**

Автор – физическое лицо, создатель ПО или компонентов онтологии;

Администратор ИС – технический специалист, обеспечивает ввод в эксплуатацию, поддержку и последующий вывод из эксплуатации ПО;

Пользователь ИС – пользователь базы знаний по технологиям микро- и наносистем;

ИС – информационная система – система, обеспечивающая хранение, обработку, преобразование и передачу информации с использованием компьютерной и другой техники;

ИТ – информационные технологии – совокупность методов и процессов, обеспечивающих хранение, обработку, преобразование и передачу информации кафедры ИУ-4 с использованием средств компьютерной и другой техники;

Лицензионное Соглашение – документ, регламентирующий передаваемые конечному пользователю права на использование ПО. Формируется правообладателем;

Паспорт ИС – документ, содержащий полный перечень оборудования и программного обеспечения;

ПК – персональный компьютер – комплекс вычислительной техники с установленным системным ПО; используется одним или несколькими пользователями ИС в производственных целях;

ПО – программное обеспечение вычислительной техники, базы данных;

ПО прикладное – офисное программное обеспечение: информационно-справочные системы; ИС для решения производственных, хозяйственных и управленческих задач Организации; системы проектирования и управления;

ПО системное – операционные системы, средства антивирусной защиты, средства создания резервных копий, драйверы устройств, административные утилиты, средства организации сетевых сервисов;

ПО специализированное – ПО систем управления технологическими процессами на производстве, ПО системного администрирования/управления ресурсами вычислительных сетей.

Правообладатель – автор, его наследник, а также любое физическое или юридическое лицо, которое обладает исключительным правом на программу для ЭВМ или базу данных в силу закона или договора;

Программист – технический специалист, обеспечивает разработку и сопровождение ПО.



### **3 Порядок эксплуатации базы знаний**

Участники проекта «База знаний» вправе использовать ресурсы ИС в целях получения доступа к онтологии знаний по технологиям микро- и наносистем. Информация и материалы, представленные в проекте предоставляются пользователям на условиях свободного использования (Федеральный закон от 04.10.2010 N 259-ФЗ) с обязательной ссылкой на источник.

Участники проекта «База знаний» вправе использовать ресурсы информационной подсистемы консультирования для получения возможности интерактивного взаимодействия с экспертами предметной области. В процессе общения, участники проекта должны придерживаться общественных норм ведения деловой переписки. Использование информационных ресурсов базы знаний, а так же подсистемы консультирования должно проводиться в соответствии с соответствующими руководствами по эксплуатации.

### **4 Аудит использования базы знаний**

Аудит использования базы знаний (далее – Аудит) проводится с целью выявления несоответствия перечней функциональных параметров базы знаний, перечням, зафиксированным в Паспорте базы знаний. Аудит проводит уполномоченный администратор ИС (аудитор), назначаемый внутренним распоряжением эксплуатирующей организации. Для проведения аудита может применяться специализированное ПО. Данные, полученные в процессе аудита, подлежат хранению в электронной учетной системе (базе данных).

При выявлении несоответствия перечня функциональных параметров базы знаний текущей версии Паспорта базы знаний, аудитор вправе инициировать служебное расследование для установления обстоятельств нарушения функционирования базы знаний, выявления лиц, причастных к данному событию. В случае несанкционированного вторжения в периметр безопасности базы знаний и внесения изменения в алгоритмы ее функционирования - данный факт является грубым нарушением норм настоящего Положения. По факту выясненных обстоятельств комиссией, составляется акт расследования инцидента и передается Руководителю структурного подразделения для принятия мер согласно внутренним положениям и действующему законодательству.

Если несоответствие перечня функциональных параметров базы знаний нормам Паспорта базы знаний является следствием мер по проведению плановой модернизации базы знаний, аудитор проводит актуализацию Паспорта базы знаний.

Плановый аудит параметров функционирования базы знаний проводится с интервалом, устанавливаемым действующими нормами аудита ИС МГТУ им. Н.Э. Баумана. Внеплановый аудит (полный или выборочный) проводится по мере необходимости. Необходимость, время и область проведения внеочередных аудитов определяются Руководителем ИТ в соответствии с настоящим Положением.

### **5 Ответственность**

Пользователи системы, нарушившие требования настоящего Положения, несут ответственность в соответствии с действующим законодательством и локальными нормативными актами МГТУ им. Н.Э. Баумана.

### **6 Внесение изменений и дополнений**

Изменения и дополнения в настоящее Положение вносятся уполномоченными участниками на основании Решения научно-координационного совета МГТУ им.Н.Э.Баумана по Наноинженерии.

**3 ПАСПОРТ БАЗЫ ЗНАНИЙ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ МИКРО- И НАНОСИСТЕМ  
ДЛЯ ЦЕЛЕЙ АНАЛИЗА  
МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ, А ТАКЖЕ СРАВНЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ  
РЕШЕНИЙ В УКАЗАННОЙ ОБЛАСТИ**



*«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана»*

*(МГТУ им. Н.Э. Баумана)*

УТВЕРЖДАЮ

Председатель

Научно-координационного совета

МГТУ им. Н.Э. Баумана

по нанотехнологиям

\_\_\_\_\_ В.А. Шахнов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.

Регистрационный номер:

**ПАСПОРТ**

базы знаний по технологиям микро- и наносистем для целей анализа методов и технологий, а также сравнения научно-технических решений в указанной области

Настоящий паспорт базы знаний ННС является нормативным документом и определяет основные параметры работы информационного сервиса базы знаний ННС.

Таблица 3.1 Паспорт базы знаний ННС

№ п/п	Наименование позиции	Значение
1	Полное наименование системы	База знаний по технологиям микро- и наносистем для целей анализа методов и технологий, а также сравнения научно-технических решений в указанной области
2	Краткое наименование системы	База знаний
3	Постоянный адрес в сети	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/">http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/</a>
4	Режим доступа	С предварительной авторизацией
5	Режим работы	24 часа в сутки/7 дней в неделю
6	Платформа	CentOS Linux, Apache, MySQL
7	Синтаксическое обеспечение	HTML+PHP+SQL
8	Количество разделов	5 разделов
9	Метод обмена информацией	Передача концептуальных карт. Генерационный синтез деревьев решений

При изменении режима работы информационного сервиса базы знаний, соответствующие позиции в таблице 3.1 будут своевременно актуализированы.

## 4 ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ РАБОТЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С БАЗОЙ ЗНАНИЙ

---



*«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана»*

*(МГТУ им. Н.Э. Баумана)*

---

УТВЕРЖДАЮ

Председатель

Научно-координационного совета  
МГТУ им. Н.Э. Баумана  
по нанотехнологиям

В.А. Шахнов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.

Регистрационный номер:

### **ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ работы пользователя с базой знаний**

#### **Общие положения**

Полное наименование системы и её условное обозначение:

Создание базы знаний по технологиям микро- и наносистем для целей анализа методов и технологий, а также сравнения научно-технических решений в указанной области (далее - Комплекс)

Назначение системы:

Программный комплекс по технологиям микро- и наносистем обеспечивающей механизм интеллектуального синтеза решений и визуальной навигации по семантической информации в указанной области, реализуемой на платформе тонкого клиента.

Назначение системы: Экспертная система предназначена для интеллектуальной обработки знаний по технологиям микро- и наносистем, предусматривающей структуризацию, комплексный анализ и представление в виде онтологии комплекса исследовательских, технических и технологических знаний по технологиям микро- и наносистем, реализующую сетевую каталогизацию и обеспечение доступа к семантическим ресурсам по предметной области, что направлено на решение научных, инженерных, производственных и образовательных задач в сфере технологий микро- и наносистем.

Характеристики объекта автоматизации:

Объектом автоматизации являются знания и их визуально-семантическая интерпретация в области технологий микро- и наносистем, их методы исследования, области применения, маршруты производства и проектирования.

## Порядок работы пользователя с базой знаний

### Модуль «авторизация»

Данный модуль (рисунок 4.1) позволяет пользователя представиться системе путем авторизации, для этого необходимо ввести пару email/пароль, с которыми была зарегистрирована учетная запись.

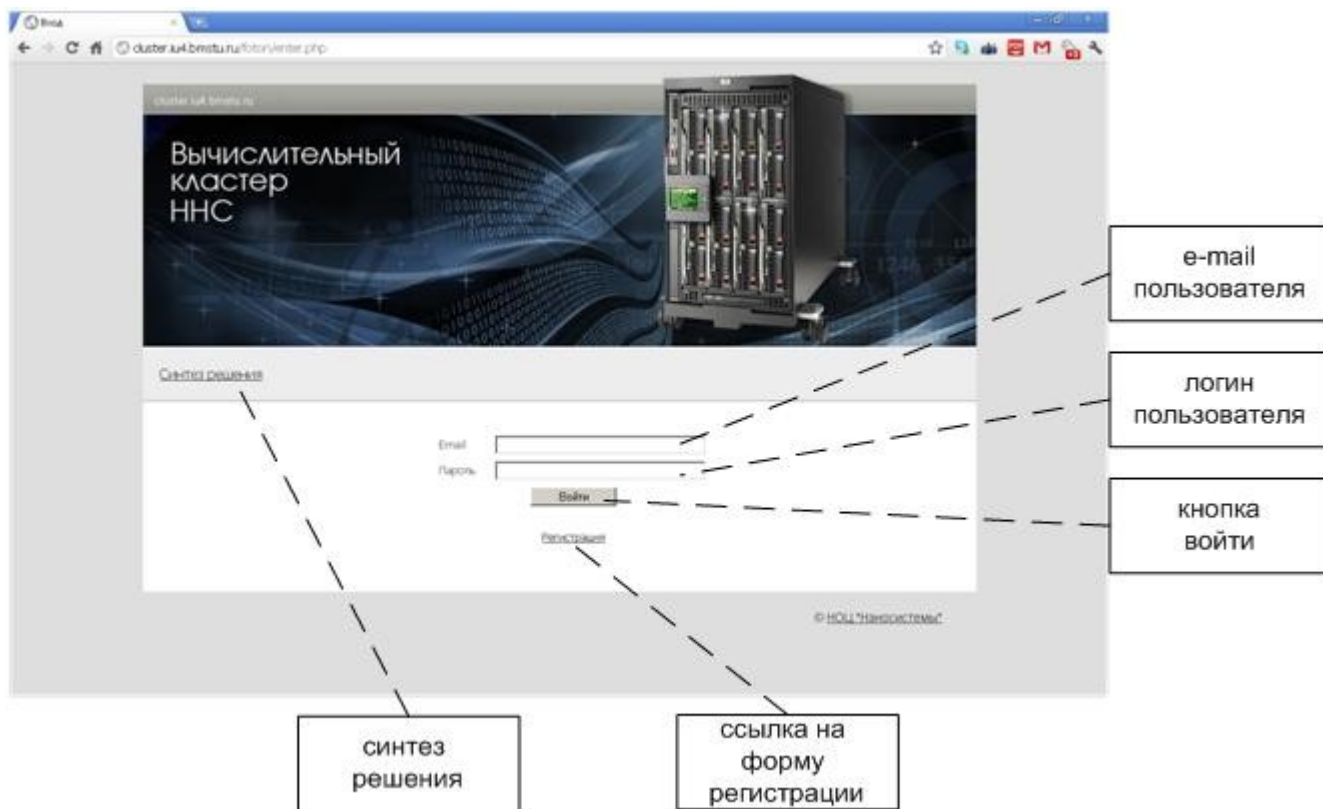


Рисунок 4.1 – Скриншот модуля «Авторизация»

Если пара email/пароль не совпадает, или пользователя с таким email не существует в системе будет выведена ошибка.

### Модуль «регистрация»

Данный модуль (рисунок 4.2) служит для регистрации новых пользователей в системе, для этого необходимо ввести имя, email и пароль. Имя может быть написано как кириллицей, так и латиницей. После регистрации администратор системы будет осведомлен об этом и рассмотрит заявку.

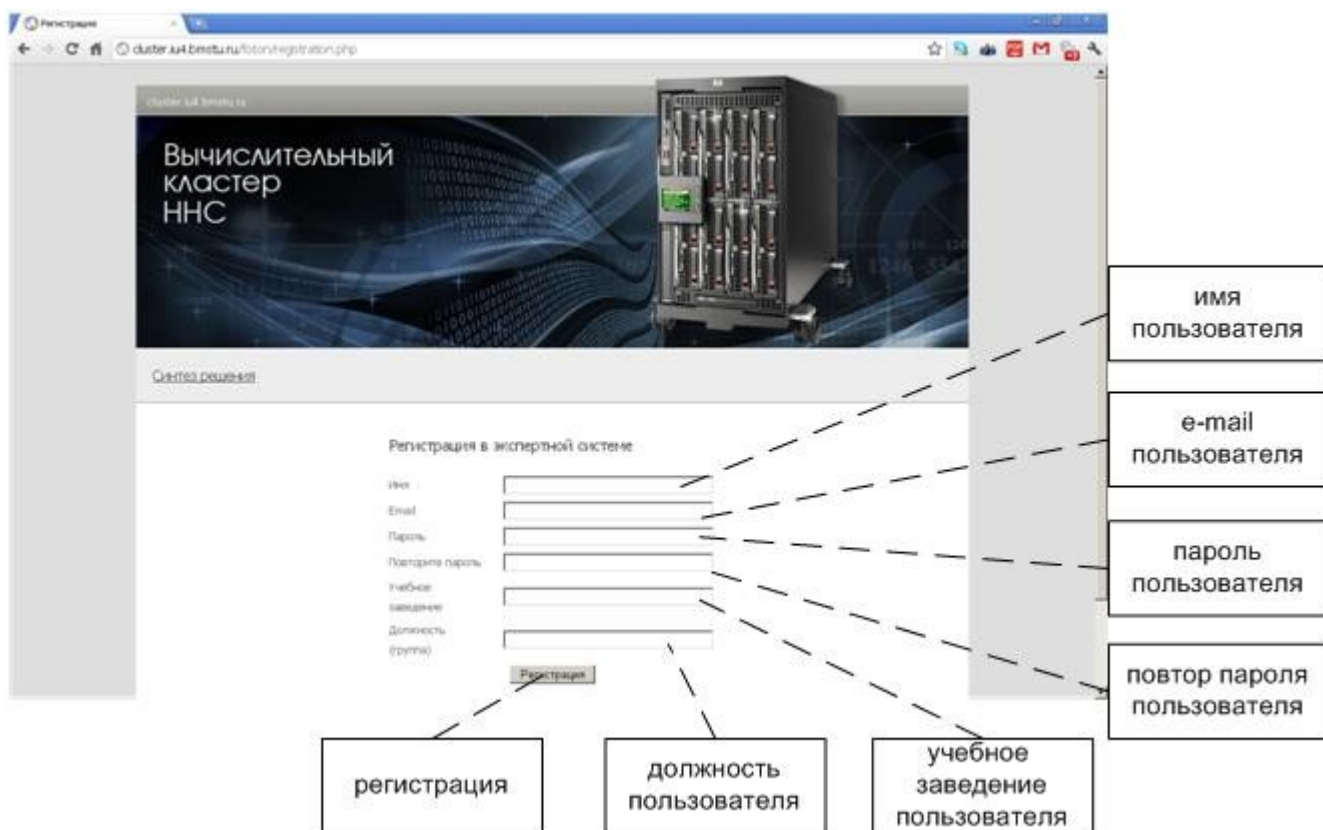


Рисунок 4.2 – Скриншот модуля «регистрация»

После активации учетной записи администратором пользователь сможет воспользоваться парой email / пароль для авторизации в системе.

#### Модуль «синтез решения»

Данный модуль является ключевым в системе. Этот модуль может быть доступен любому, даже не зарегистрированному пользователю.

На первом этапе синтеза решения пользователю необходимо выбрать целевой фрейм (рисунок 4.3). Далее осуществляется процесс декомпозиции объектов целевого фрейма (рисунок 4.4).

Если пользователь не видит требуемый вариант ответа на декомпозиционный вопрос – он может ввести новое вариант ответа (рисунок 4.5). После успешного прохождения этапа декомпозиции объектов следует этап декомпозиции свойств (рисунок 4.6).

В конце процесса синтеза пользователю предоставляется доступ к найденным решениям (рисунок 4.7) или в случае их отсутствия – доступ к форме для отправки нового решения на рассмотрение экспертам в предметной области технологий микро- и наносистем (рисунок 4.8).

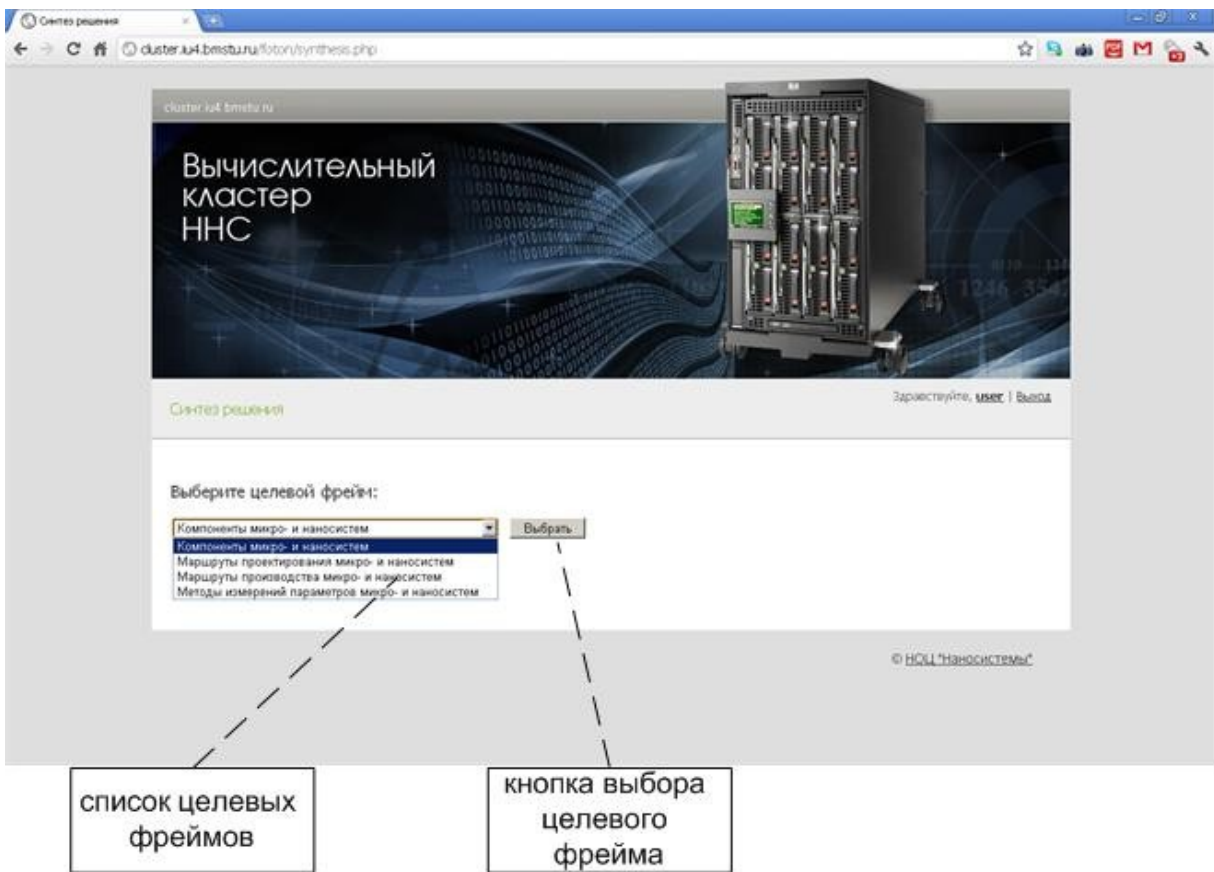


Рисунок 4.3 – Скриншот модуля «синтез решения». Выбор целевого фрейма

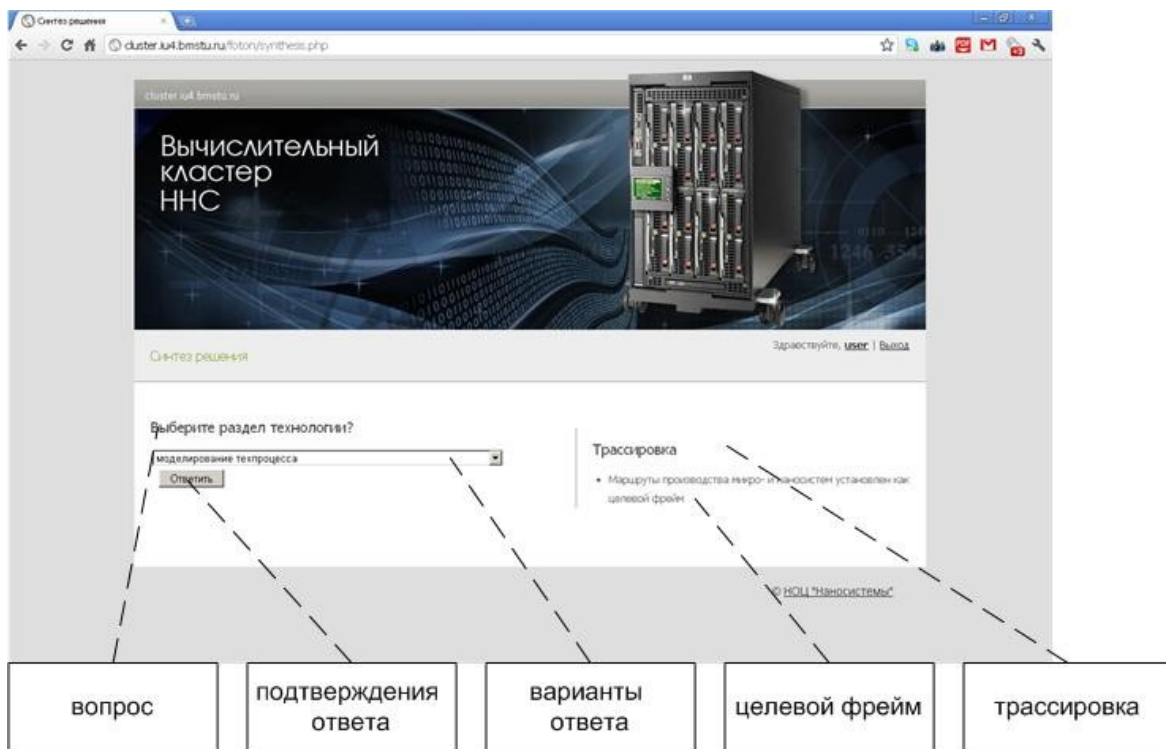


Рисунок 4.4 – Декомпозиция объектов



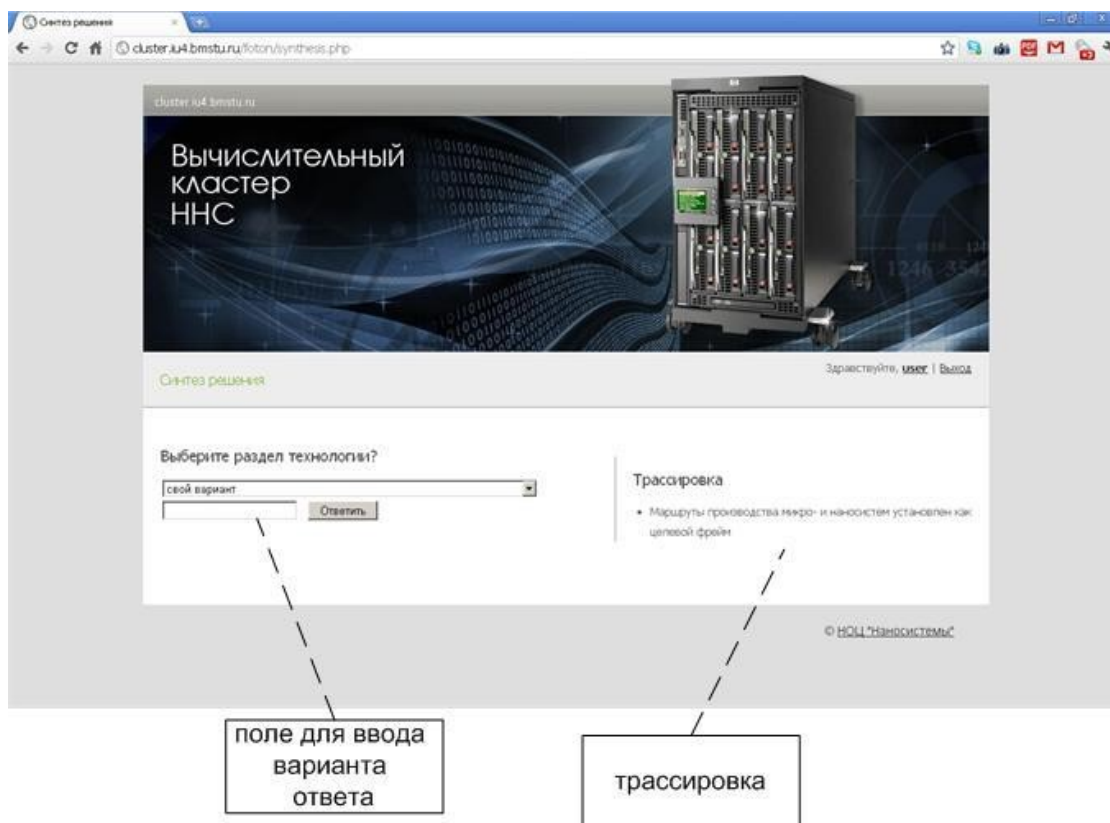


Рисунок 4.5 – Ввод своего варианта ответа

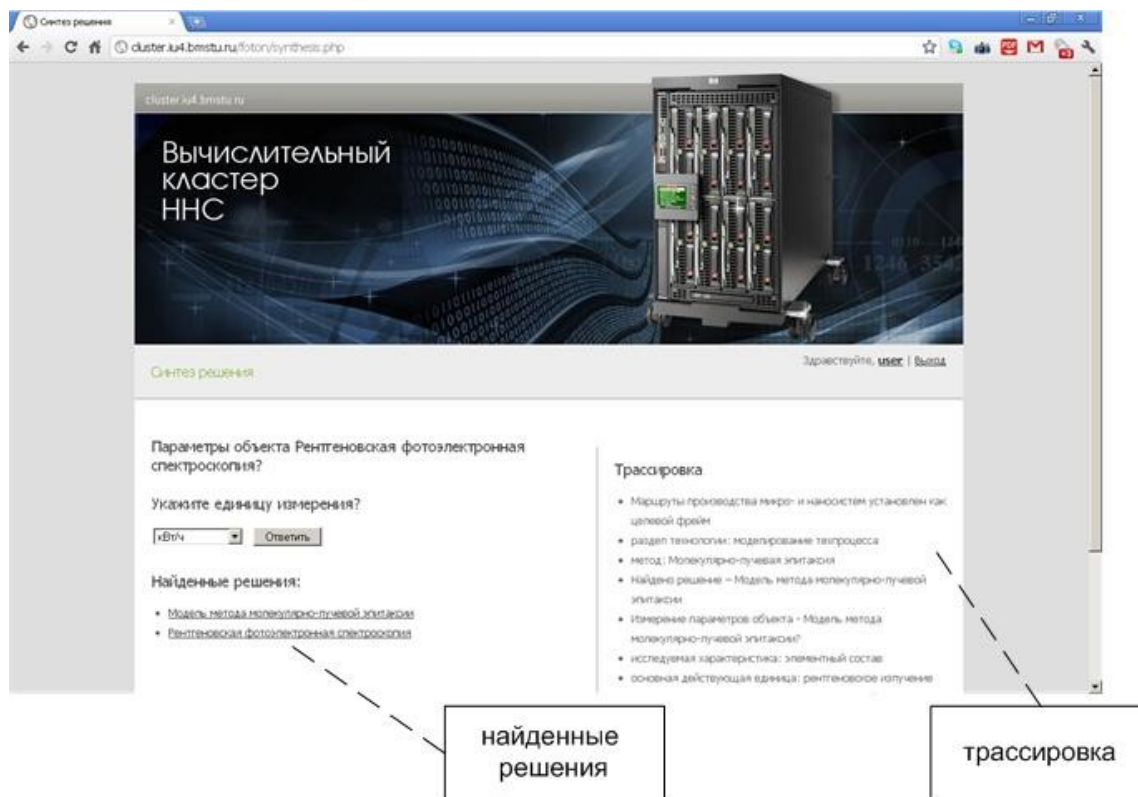


Рисунок 4.6 – Декомпозиция свойств

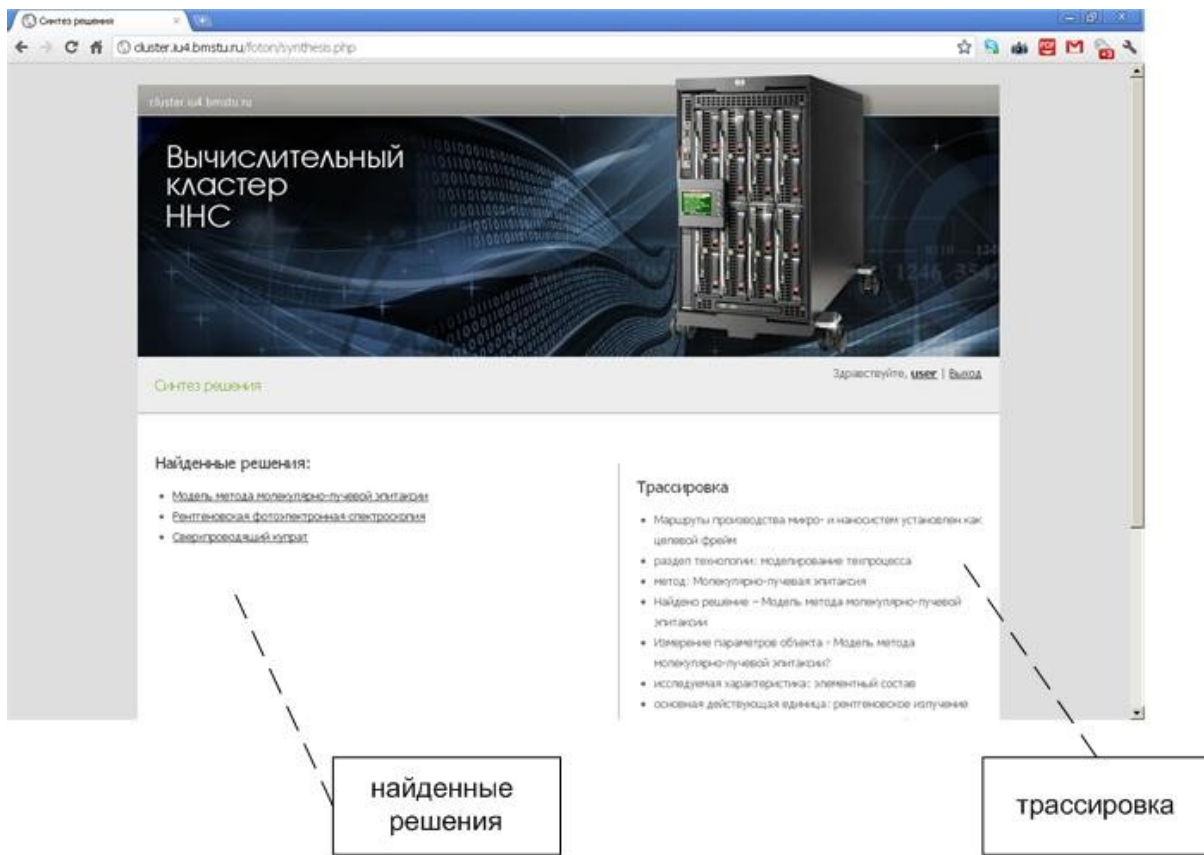


Рисунок 4.7 – Найденные решения

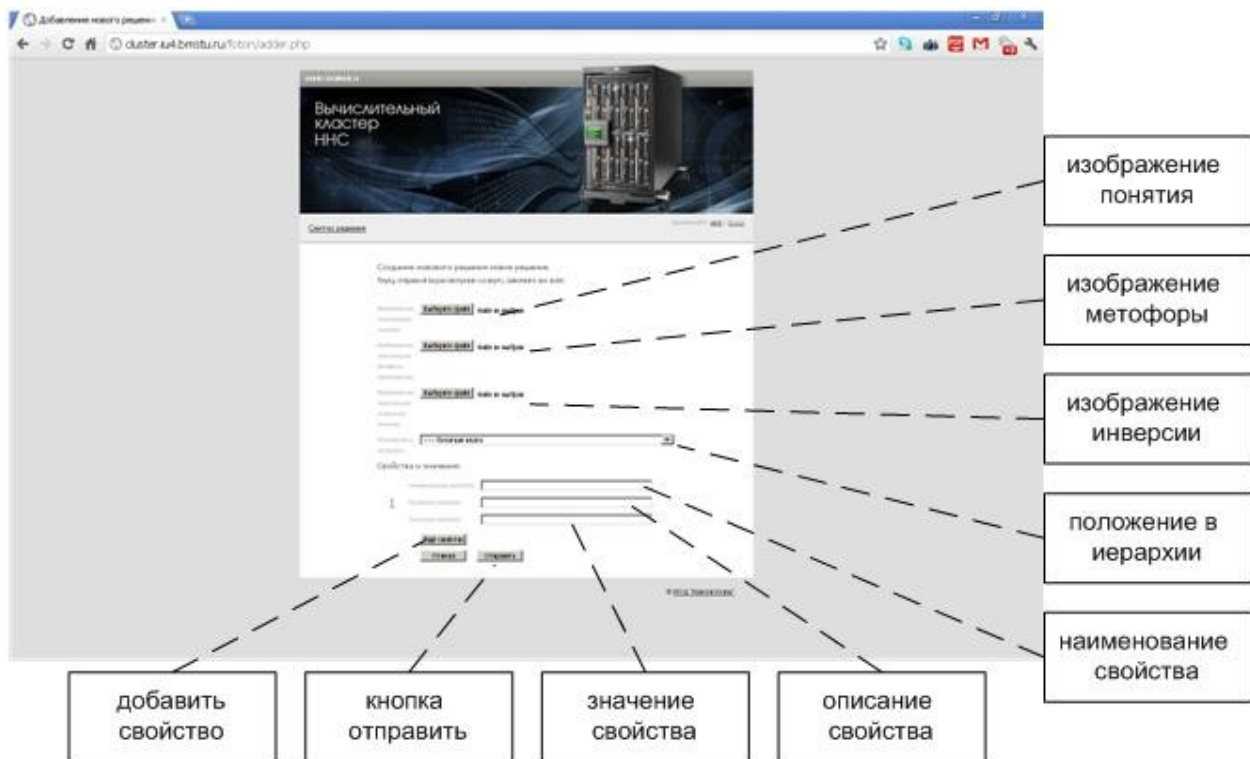


Рисунок 4.8 – Отправка пользователем нового решения на рассмотрение экспертам



Модуль синтеза представляет из себя диалог с пользователем вида ответ-вопрос. На ответы пользователя производится синтез для нахождения решения. По мере работы диалога пользователю также выводится трассировка его ответов на вопрос системы

### Модуль «кабинет»

Данный модуль (рисунок 4.9) служит для изменения данных пользователя, таких как: имя, email, пароль, должность, учебное заведение..

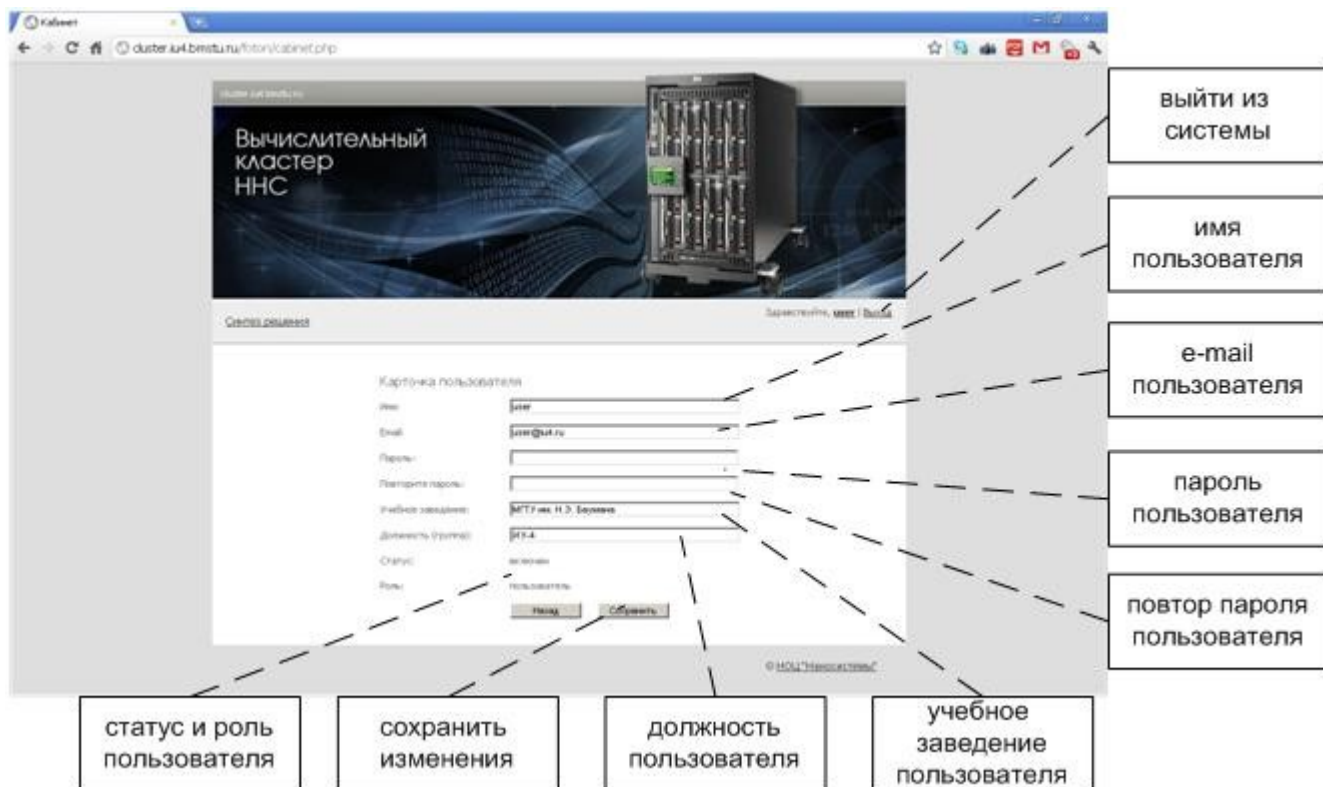


Рисунок 4.9 – Скриншот модуля «кабинет»

Модуль представляет собой интерактивную форму для ввода персональной информации. Заполнив и сохранив результаты в данной форме пользователь дефакто подтверждает свое согласие на обработку своих персональных данных.

## Порядок работы пользователя с подсистемой консультирования базы знаний

### Операция “Авторизация”

Исходное состояние: Загружен портал cluster.iu4.bmstu.ru.

Необходимые действия:

1. Перейти по пунктам меню: Научные программы – База знаний по проектированию микро- и наносистем.
2. В нижней строке ссылок перейти по ссылке «Подсистема консультирования».
3. Проследовать по ссылке «Вход», произвести ввод авторизационных данных.

Результат: Загружена заглавная страница подсистемы консультирования.

### Операция “Навигация по разделам, составление реплик”

Исходное состояние: Загружена заглавная страница подсистемы консультирования.

Необходимые действия:

1. Выбрать пункт меню «Основной раздел».
2. Выбрать интересующий раздел.
3. Произвести просмотр сообщений пользователей, при необходимости внесения сообщения, воспользоваться формой ввода текста (смотри рисунок 4.10).

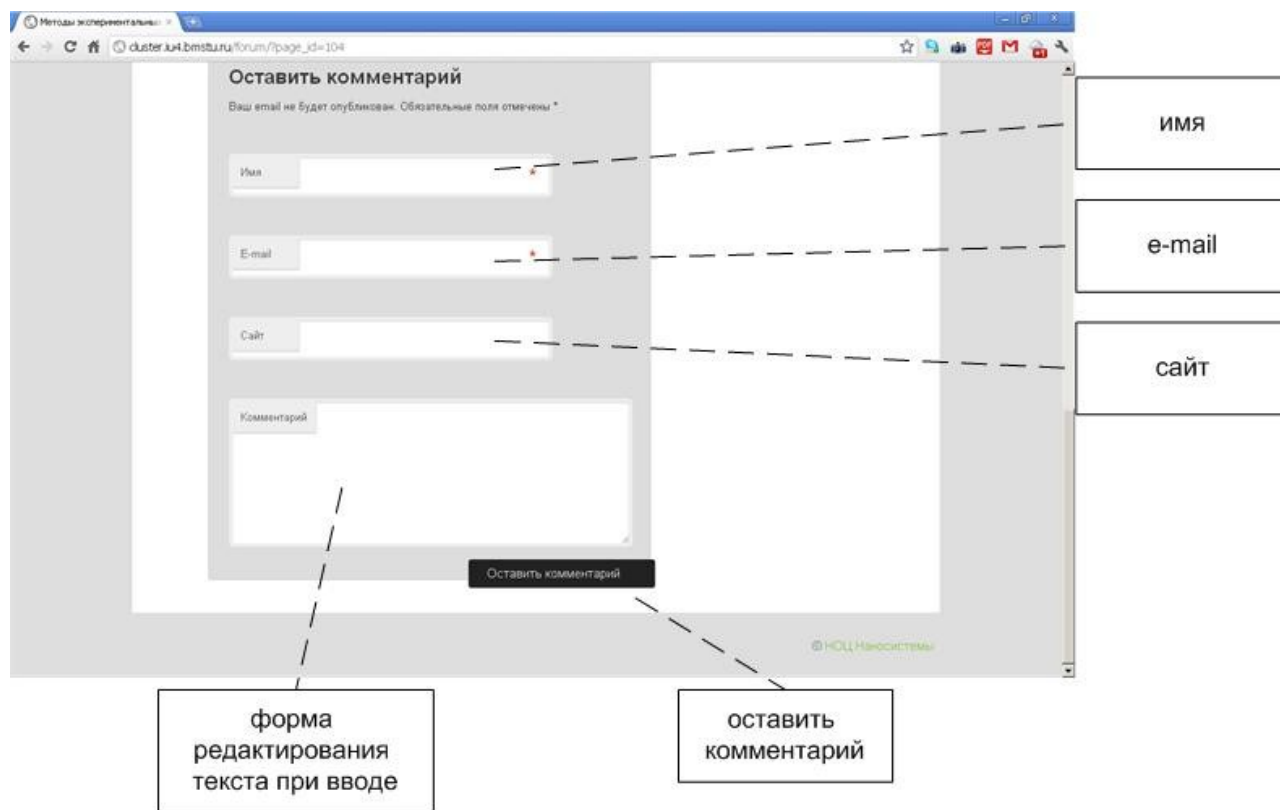


Рисунок 4.10 – Форма редактирования текста при вводе

Результат: Введенный текст.

### Операция “Переход на базовый портал”

Исходное состояние: Загружена страница подсистемы консультирования.

Необходимые действия:

1. Перейти по ссылке в верхнем левом углу банера cluster.iu4.bmstu.ru (смотри рисунок

4.11).

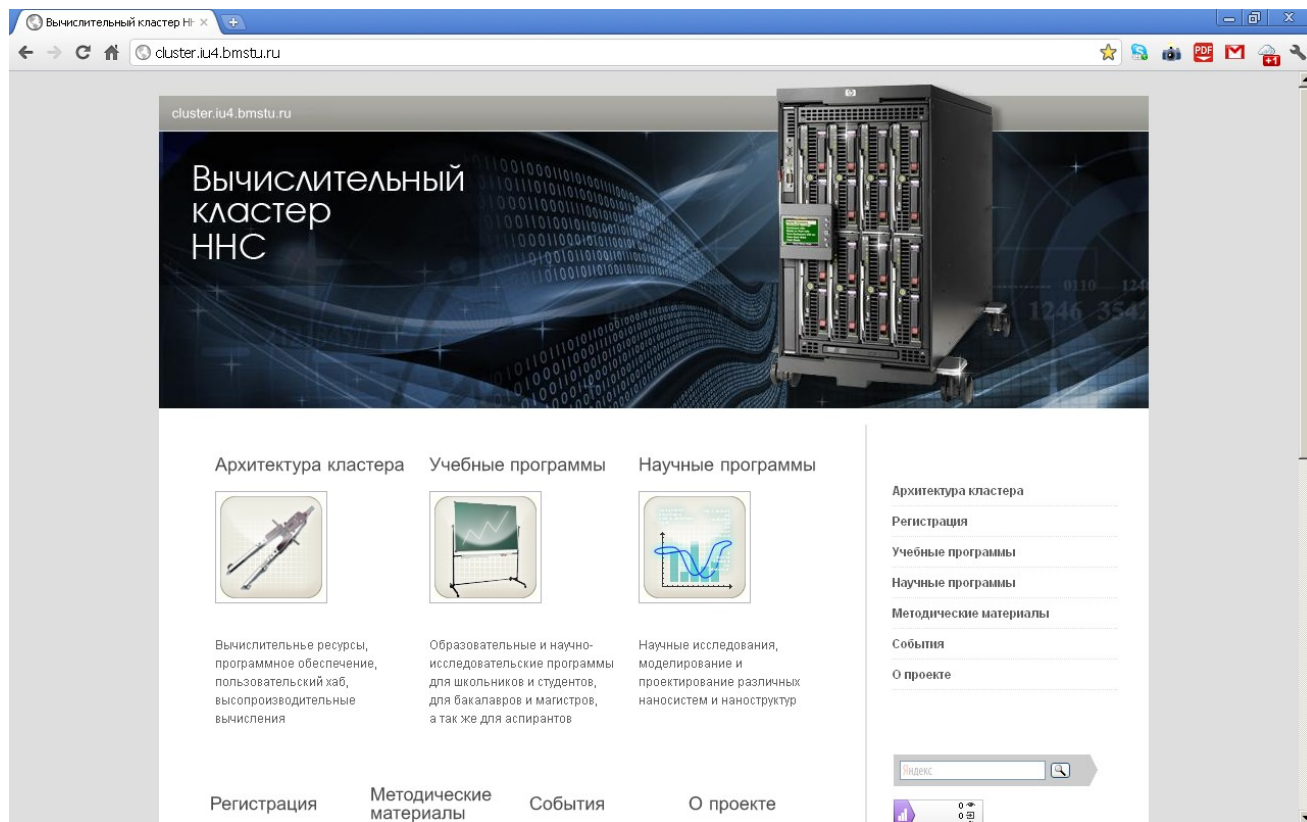


Рисунок 4.11 – Заглавная страница

Результат: Загружена страница портала cluster.iu4.bmstu.ru.

*Операция “Выход из подсистемы консультирования”*

Исходное состояние: Загружена страница подсистемы консультирования.

Необходимые действия:

1. Перейти по ссылке меню «Выход».
2. Утвердительно ответить на вопрос о выходе из подсистемы консультирования.



Рисунок 4.12 – Страница авторизации подсистемы консультирования

Результат: Произведен выход из подсистемы консультирования. Загружена страница авторизации (смотри рисунок 4.12).

## 5 ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ РАБОТЫ ЭКСПЕРТА С БАЗОЙ ЗНАНИЙ

---



*«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана»*

*(МГТУ им. Н.Э. Баумана)*

---

УТВЕРЖДАЮ

Председатель

Научно-координационного совета  
МГТУ им. Н.Э. Баумана  
по нанотехнологиям

В.А. Шахнов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.

Регистрационный номер:

### **ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ работы эксперта с базой знаний**

#### **Общие положения**

Полное наименование системы и её условное обозначение:

Создание базы знаний по технологиям микро- и наносистем для целей анализа методов и технологий, а также сравнения научно-технических решений в указанной области (далее - Комплекс).

Назначение системы:

Программный комплекс по технологиям микро- и наносистем обеспечивающей механизм интеллектуального синтеза решений и визуальной навигации по семантической информации в указанной области, реализуемой на платформе тонкого клиента.

Назначение системы: Экспертная система предназначена для интеллектуальной обработки знаний по технологиям микро- и наносистем, предусматривающей структуризацию, комплексный анализ и представление в виде онтологии комплекса исследовательских, технических и технологических знаний по технологиям микро- и наносистем, реализующую сетевую каталогизацию и обеспечение доступа к семантическим ресурсам по предметной области, что направлено на решению научных, инженерных, производственных и образовательных задач в сфере технологий микро- и наносистем.

Характеристики объекта автоматизации:

Объектом автоматизации являются знания и их визуально-семантическая интерпретация в области технологий микро- и наносистем, их методы исследования, области применения, маршруты производства и проектирования.

Работая с базой знаний ННС, эксперт, наряду с навыками взаимодействия с

подсистемами пользователя, должен обладать навыками взаимодействия со следующими подсистемами:

- Модуль «Слоты».
- Модуль «Редактирование слота».
- Модуль «Прототипы».
- Модуль «Редактирование прототипа».
- Модуль «Экземпляры».
- Модуль «Редактирование экземпляра».
- Подсистема консультирования пользователей базы знаний ННС.

## Порядок работы эксперта с базой знаний

### Модуль «слоты»

Модуль «слоты» (рисунок 5.1) выводит все занесены слоты в базе знаний. Системы отображает название слота, а также вопрос, который выводится пользователя при диалоге с системой ввода-вывода.

В данный модуль также позволяет удалить слоты из базы знаний.

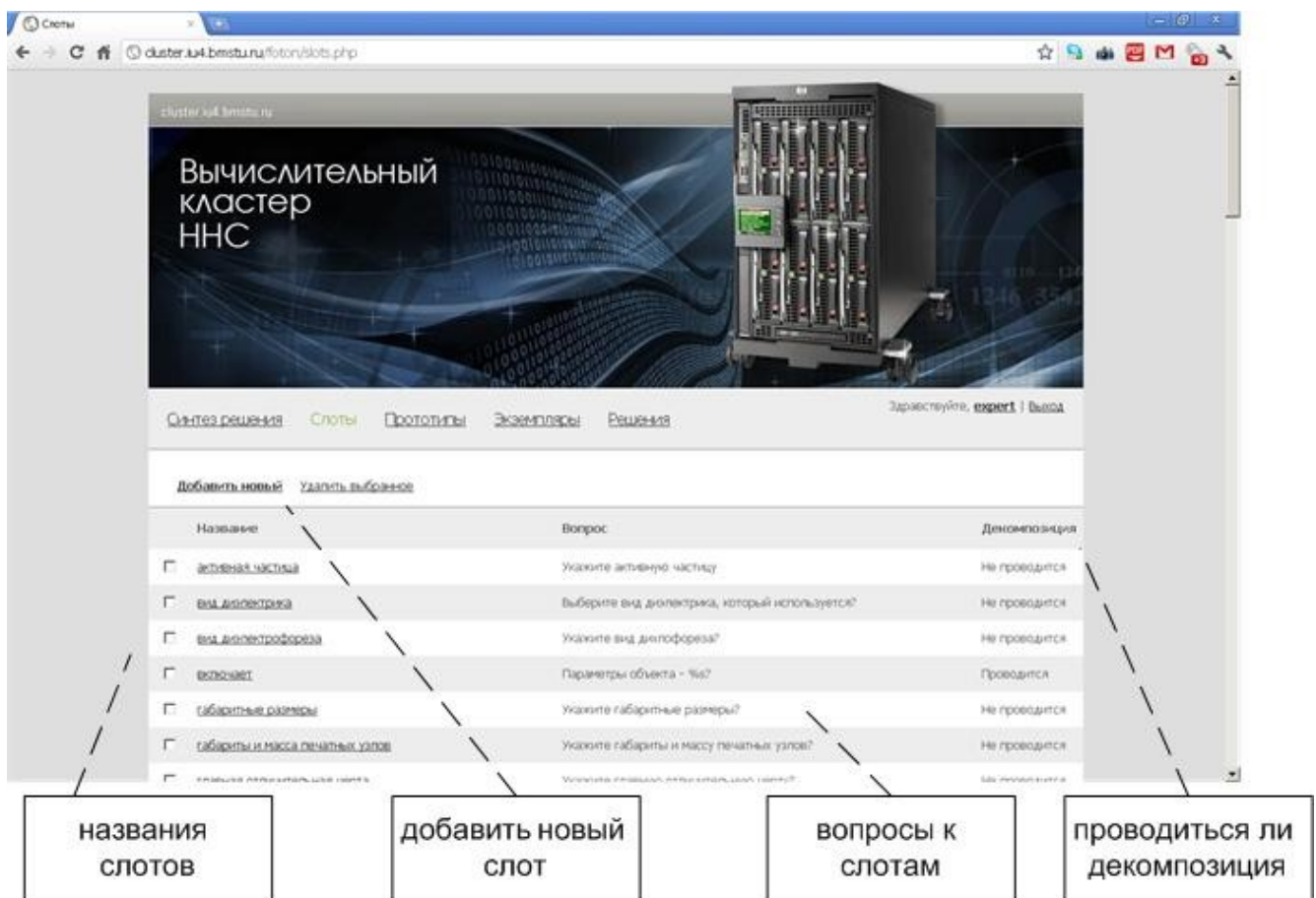


Рисунок 5.1 – Работа эксперта со слотами

В данный модуль также позволяет удалить слоты из базы знаний.

## Модуль «редактирование слота»

Модуль «редактирование слота» (рисунок 5.2) вызывается при создании нового слота, либо при редактировании уже существующего. Все заполненные поля – является необходимым условием.

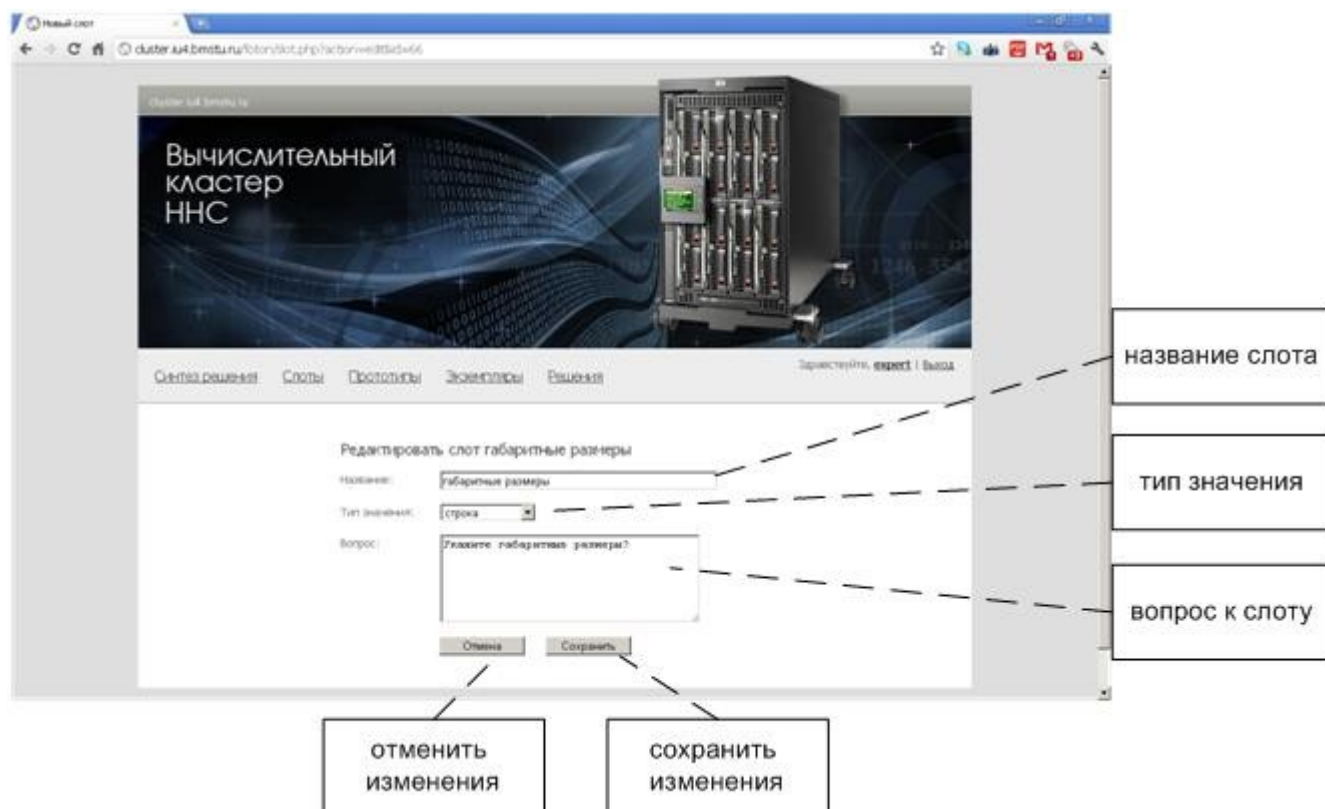


Рисунок 5.2 – Редактирование слота экспертом

Все заполненные поля – является необходимым условием.

## Модуль «прототипы»

Модуль «прототипы» (рисунок 5.3) выводит эксперту все имеющиеся в базе знаний фреймы-экземпляры в соответствии их иерархии. Экземпляры отличаются на фреймов наличием соответствующей иконки.



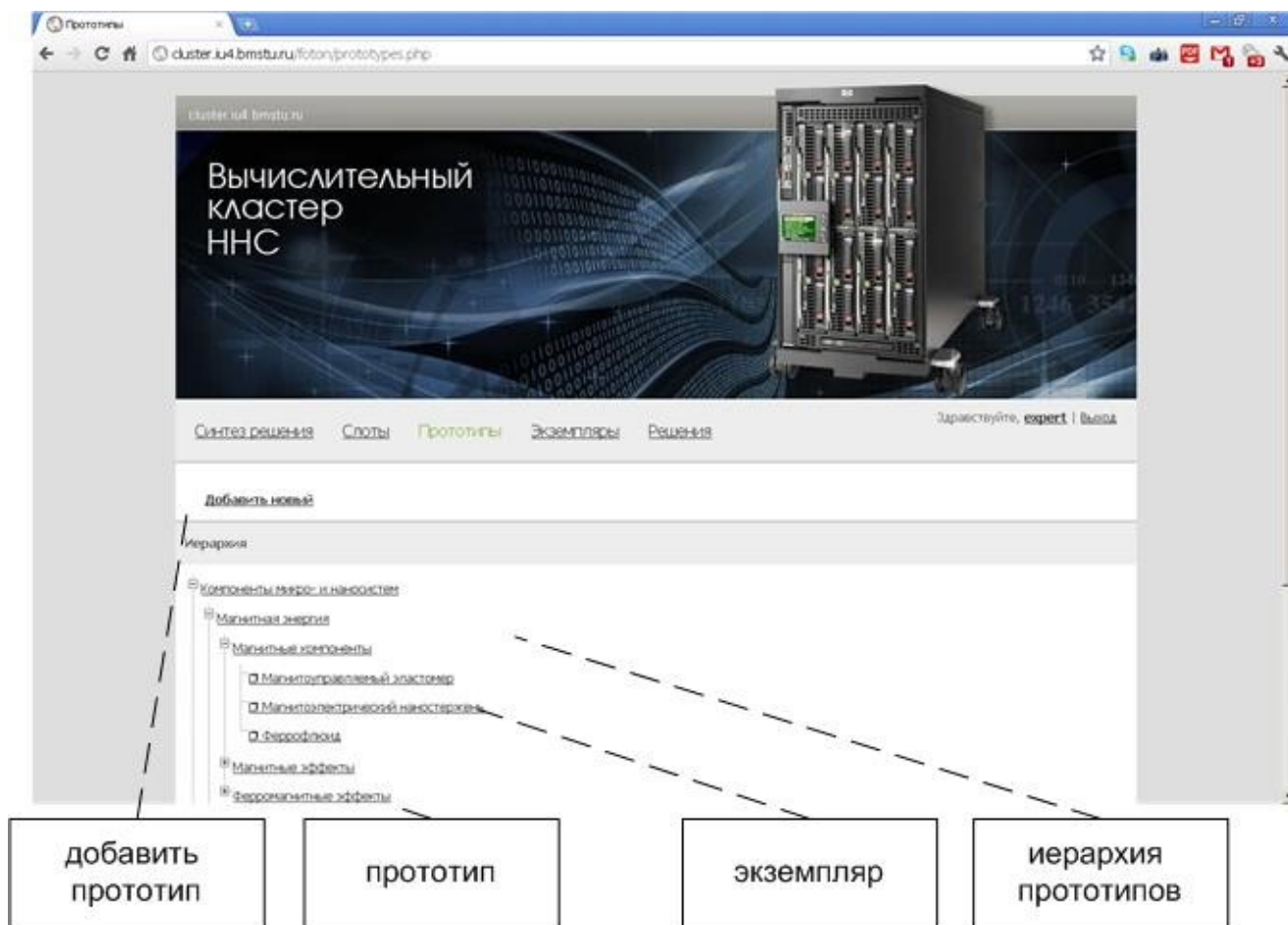


Рисунок 5.3 – Скриншот модуля «прототипы»

Экземпляры отличаются на фреймов наличием соответствующей иконки.

### Модуль «редактирование прототипа»

Модуль «редактирование прототипа» (рисунок 5.4) вызывается при создании нового фрейма (экземпляра). Здесь необходимо ввести имя прототипа, отметить его положение в иерархии. Система сразу же отобразит унаследованные слоты.



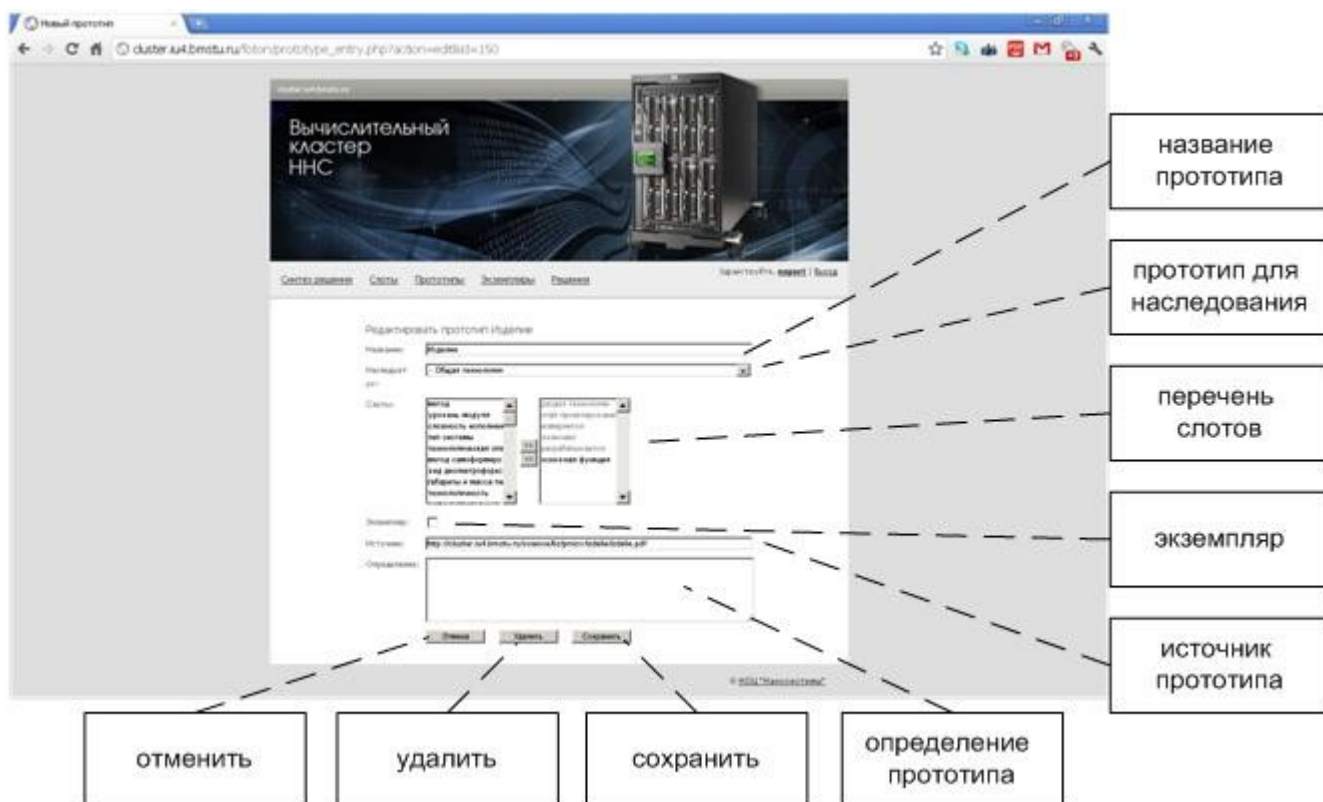


Рисунок 5.5 – Редактирование прототипа экспертом

Система сразу же отобразит унаследованные слоты.

### Модуль «экземпляры»

Модуль «экземпляры» (рисунок 5.6) выводит эксперту список всех экземпляров в базе знаний. Модуль выводит название экземпляров, а также название слотов, которые присвоены данному экземпляру.

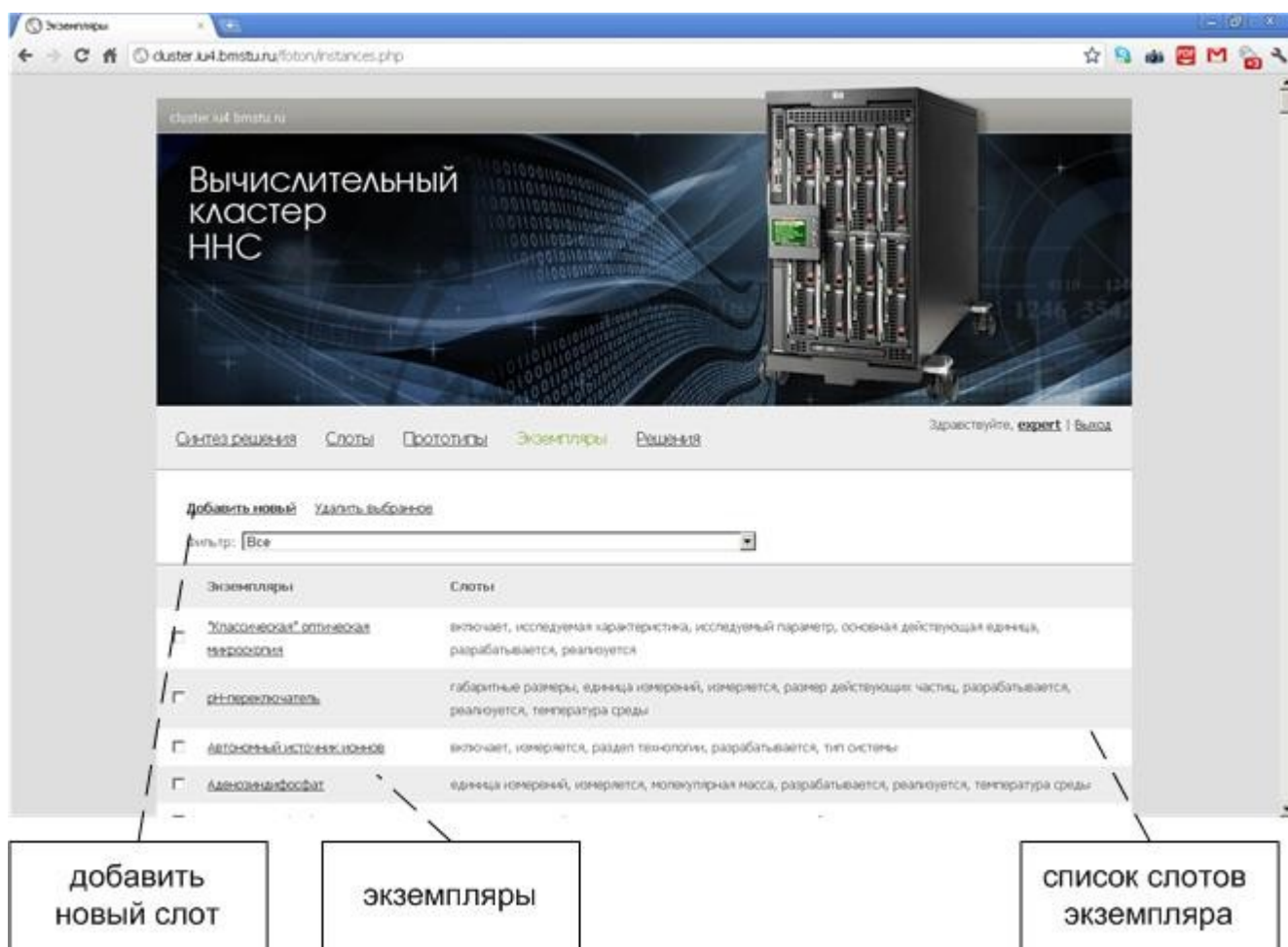


Рисунок 5.6 – Модуль экземпляры

Модуль выводит название экземпляров, а также название слотов, которые присвоены данному экземпляру.

### Модуль «редактирование экземпляра»

Данный модуль (рис.5.7) служит для ввода значений слотов, для данного экземпляра экспертом. Модули «редактирование экземпляра» и «редактирование прототипа» являются одним и тем же компонентом, который автоматически подстраивается под тот или иной тип данных для редактирования.

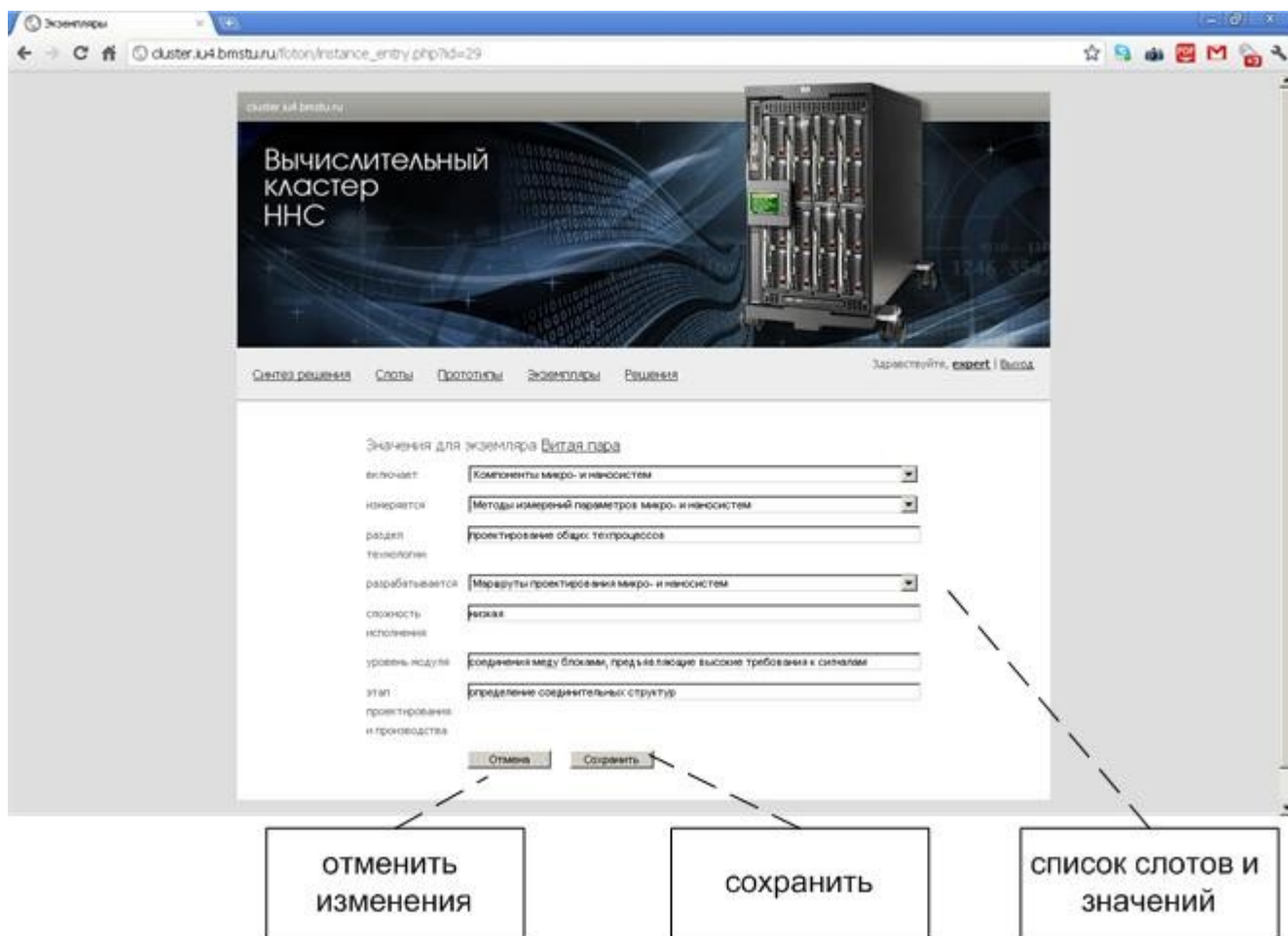


Рисунок 5.7 – Редактирование экземпляра экспертом

Визуальное отличие модулей «редактирование экземпляра» и «редактирование прототипа» в компоненте `prototype_entry.php` отличается тем, что форма «Экземпляр», типа `checkbox`, помечена.

## Модуль «Консультирования и взаимодействия пользователей базы знаний с научными, образовательными, производственными и коммерческо-внедренческими структурами в области технологий микро- и наносистем»

Эксперт обеспечивает реализацию сервиса консультирования пользователей методом ответов на вопросы. Для того, что бы ответить на поступивший от пользователя вопрос, необходимо выполнить следующие действия.

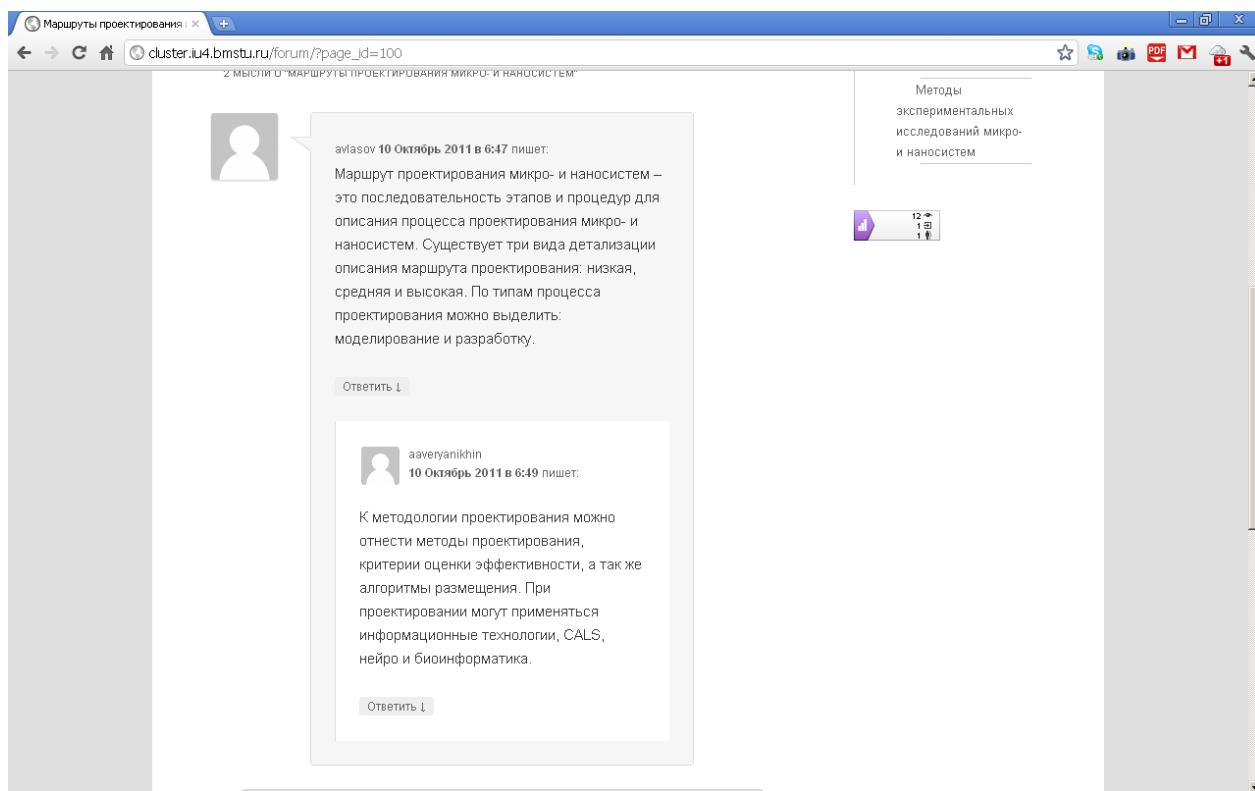


Рисунок 5.8 – Работа эксперта с подсистемой консультирования базы знаний ННС

- Пройти авторизацию на странице подсистемы консультирования базы знаний ННС.
- Провести анализ веток подсистемы консультирования на предмет наличия новых вопросов.
- Произвести ответ на вопрос, нажав на кнопку «Ответить» (см. рисунок 4.20).

Подсистема консультирования пользователей (далее - СКП) является средством интерактивного взаимодействия пользователей портала cluster.iu4.bmstu.ru. СКП предоставляет российскому научному сообществу возможность использования ресурсов экспертной системы для семантической поддержки методов формализации и сравнения научно-технологических решений в области технологий микро- и наносистем, которое должно обеспечить совершенствование научно-технической и инновационной деятельности в сфере nanoиндустрии, информационную поддержку при создании новых технологий, использования наноматериалов и нанотехнологий. Указанные возможности должны ускорить внедрение в практику технологий микро- и наносистем и облегчить их выход на соответствующие рынки. СКП предоставляет единую точку доступа к информации по технологиям микро- и наносистем, предоставление общего механизма поиска и визуальной навигации по семантической информации, реализуемой на платформе тонкого клиента.

## Процедуры подсистемы консультирования

Основанием для разработки данного документа является Техническое задание на выполнение работ по теме: «Создание базы знаний по технологиям микро - и наносистем для целей анализа онтологии методов и технологий, а также сравнения научно-технических решений в указанной области» в соответствии с которым, для реализации базы знаний, необходимо осуществить проектирование и разработку подсистемы консультирования пользователей.

Таблица 5.1 Описание подсистемы консультирования базы знаний

<b>Наименование:</b>	Подсистема консультирования базы знаний нано
<b>Назначение</b>	Осуществление мероприятий по поддержке пользователей портала cluster.iu4.bmstu.ru
<b>Поставщик:</b>	МГТУ им. Н.Э. Баумана
<b>Область применения:</b>	Образование

Основанием для создания и использования базы знаний и подсистемы консультирования являются перечисленные ниже документы.

- Паспорт базы знаний.
- Руководство пользователя базы знаний микро- и наносистем.
- Регламент использования базы знаний микро- и наносистем.

### Функциональный состав подсистемы консультирования

Подсистема консультирования пользователей (далее – СКП) представляет собой web сервис, доступный по гипертекстовой ссылке на портале cluster.iu4.bmstu.ru, выполненный с применением средств автоматизации генерирования HTML и подсистемой хранения данных. СКП предоставляет возможность обмена знаниями пользователей портала методом обсуждения информации, распределенной по тематическим разделам портала. Режим работы подсистемы консультирования – 24 часа в сутки, 7 дней в неделю. Подсистема консультирования доступна только после предварительной регистрации пользователей и не доступна для использования неавторизованным кругом лиц. Внешний вид интерфейса подсистемы консультирования приведен на рисунке 5.9.

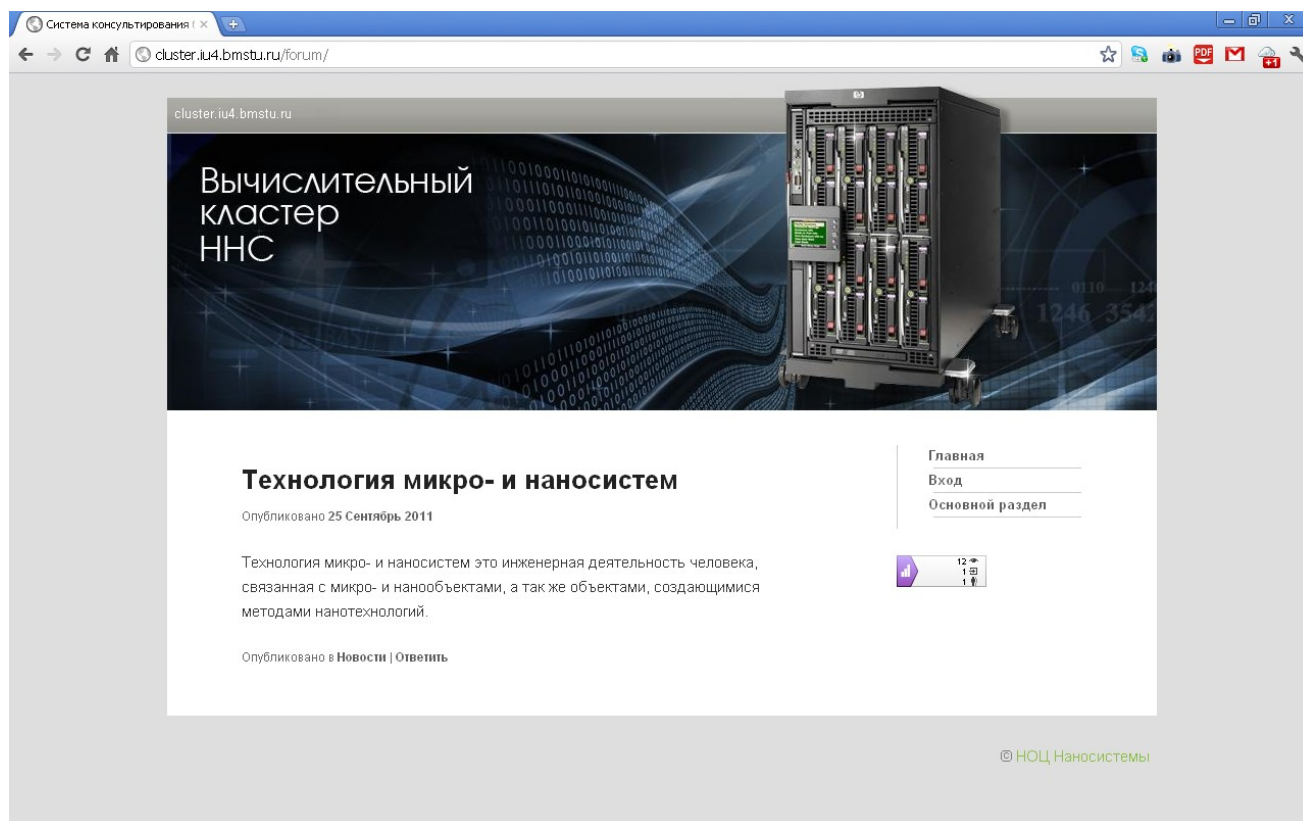


Рисунок 5.9 – Внешний вид главной страницы подсистемы консультирования

СКП обеспечивает:

- Возможность авторизации пользователей с хранением персональной информации в реляционных таблицах.
- Возможность создания нескольких тематических разделов.
- Возможность офлайн общения пользователей портала методом отправки текстовых сообщений в один из тематических разделов.
- Возможность административного регулирования системы
- Возможность модерирования активности пользователей.

### Сценарии использования

Подсистема консультирования предназначена для обеспечения возможности двусторонней коммуникации между пользователями портала cluster.iu4.bmst.ru и экспертами. Сценарий использования подсистемы консультирования представлен на рисунке 5.10 и состоит из следующих этапов:

- Авторизации пользователя на портале подсистемы консультирования.
- Выбора тематического раздела пользователем.
- Написание запроса в рамках обсуждаемой тематики.
- Получение ответа на запрос от эксперта.



Рисунок 5.10 – Сценарий использования подсистемы консультирования пользователей

Операции по просмотру запросов эксперт выполняет периодически, что бы обеспечить ответами новые вопросы от пользователей.

## 6 ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОДВИЖЕНИЯ РЕСУРСА В ПОИСКОВЫХ И ИНФОРМАЦИОННО - АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

---



*«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана»*

*(МГТУ им. Н.Э. Баумана)*

---

УТВЕРЖДАЮ

Председатель

Научно-координационного совета

МГТУ им. Н.Э. Баумана

по нанотехнологиям

В.А. Шахнов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.

Регистрационный номер:

### **ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ**

организации продвижения ресурса в поисковых и информационно-аналитических системах

#### **Общие положения**

Полное наименование системы и её условное обозначение:

Создание базы знаний по технологиям микро- и наносистем для целей анализа методов и технологий, а также сравнения научно-технических решений в указанной области (далее - Комплекс)

#### **Назначение системы:**

Программный комплекс по технологиям микро- и наносистем обеспечивающей механизм интеллектуального синтеза решений и визуальной навигации по семантической информации в указанной области, реализуемой на платформе тонкого клиента

Экспертная система предназначена для интеллектуальной обработки знаний по технологиям микро- и наносистем, предусматривающей структуризацию, комплексный анализ и представление в виде онтологии комплекса исследовательских, технических и технологических знаний по технологиям микро- и наносистем, реализующую сетевую каталогизацию и обеспечение доступа к семантическим ресурсам по предметной области, что направлено на решение научных, инженерных, производственных и образовательных задач в сфере технологий микро- и наносистем.

#### **Характеристики объекта автоматизации:**

Объектом автоматизации являются знания и их визуально-семантическая интерпретация в области технологий микро- и наносистем, их методы исследования, области применения, маршруты производства и проектирования.



### **Задача продвижения ресурса:**

По итогам разработки базы знаний по технологиям микро- и наносистем (далее база знаний) сформировалась необходимость популяризации созданного ресурса среди участников ННС, образовательной и научной среды. Цель продвижения базы знаний состоит в привлечении на портал целевых посетителей базы знаний, увеличение узнаваемости визуально-ассоциативного образа форм представления терминов базы знаний и создание целевого входящего трафика. Основная задача продвижения базы знаний состоит в установлении успешного взаимодействия с целевой аудиторией данного научного сегмента сети ННС.

### **Анализ текущего состояния портала**

Для решения задачи продвижения необходимо в полной мере получить представление о текущем техническом состоянии базы знаний. Это осуществляется посредством разработки информационно-аналитического паспорта портала.

Был произведен анализ внутренних и внешних характеристик, которые влияют на степень продвижения проекта в сети Интернет. Проанализированные характеристики представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Параметры и характеристики портала базы знаний

<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>
1	2
Адрес портала	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/">http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/</a>
Размер главной страницы	11.2 кб
Дата запуска проекта в сети	10.10.2011
Яндекс тИЦ (тематический индекс цитирования)	0
Google PR (PageRank)	0
Наличие в Яндекс.Каталог	Да (раздел Технические вузы)
Валидность (соответствие стандартам) кода страницы	41 ошибка
Релевантность заголовка к тексту страницы	Нет
Количество внешних ссылок	11
Количество внутренних ссылок	54
Количество страниц в индексе Яндекс	131
Количество страниц в индексе Google	864
Количество входящих ссылок	4
Файл sitemap.xml	Отсутствует
Файл robots.txt	Отсутствует

Анализ внутренних составляющих портала включает.

1. Адрес домена
2. Размер главной страницы и скорость загрузки.
3. Валидность (соответствие стандартам) кода страницы.
4. Релевантность заголовков текстам страниц.
5. Количество внешних ссылок.
6. Количество внутренних ссылок.

Анализ внешних составляющих портала включает:

**Тематический индекс цитирования (ТИЦ) равен 0.** Тематический индекс цитирования является показателем “веса” сайта, который накапливается при получении обратных ссылок с других сайтов.

**Google PageRank равен 0.** Показатель аналогичен показателю ТИЦ в ПС Яндекс.

**Наличие сайта в Яндекс.Каталог.** Сайт присутствует в системе Яндекс. Каталог, в тематике “Технические ВУЗы”. Присутствие сайта в Каталоге значительным образом повышает доверие и трастовость к сайту с точки зрения ПС Яндекс.

**Количество страниц в индексе Яндекс.** В индексе поисковой системы Яндекс находится 134 страницы. Это свидетельствует о том, что большая часть страниц пессимизируется алгоритмами поисковой системы Яндекс. Поисковый робот считает содержимое данных страниц “не полезным” для пользователей и исключает документы из поисковой выдачи.

**Количество страниц в индексе Google.** В индексе поисковой системы Google находится 864 страницы. Это свидетельствует о полной индексации сайта, включая pdf и doc-документы.

**Количество входящих ссылок.** Сайт имеет 4 **входящие ссылки**, находящиеся в индексе поисковых систем. Поскольку основой ранжирования выдачи поисковых систем основано на “весе” сайта, который является суммарным “весом” всех ссылающихся на него сайтов. Исходя из этого, необходимо наращивать ссылочную массу сайта - количество входящих ссылок на страницы-акцепторы с качественных площадок-доноров.

**Файл sitemap.xml** - специальный файл в формате XML, который позволяет сообщать поисковым системам о возможности скачивания документа с сервера. В файле перечислены URL-адреса сайта в сочетании с мета-данными, связанными с каждым URL-адресом (дата последнего изменения, частота изменений и приоритетность документа на уровне сайта). Вся структура сайта представлена в формате, приведенном в таблице 6.2.

**Файл robots.txt** - это текстовый файл находящийся в корневой директории сайта, в который записываются специальные инструкции для поисковых роботов. Эти инструкции могут запрещать индексацию некоторых страниц и разделов сайта, указывать на правильное “зеркалирование” домена, рекомендовать поисковому роботу соблюдать определенный временной интервал скачивания документов с сервера.

Таблица 6.2 - Формат файла sitemap.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<urlset xmlns="http://www.sitemaps.org/schemas/sitemap/0.9">
  <url>
    <loc>http://cluster.iu4.bmstu.ru/</loc>
    <lastmod>2005-01-01</lastmod>
    <changefreq>monthly</changefreq>
    <priority>0.8</priority>
  </url>
  <url>
    <loc>{URL-страницы}</loc>
    <lastmod>{ДАТА ПОСЛЕДНЕГО ИЗМЕНЕНИЯ}</lastmod>
    <changefreq>{ЧАСТОТА ИЗМЕНЕНИЙ (daily, monthly)}</changefreq>
    <priority>{ПРИОРИТЕТ ДОКУМЕНТА (0...1)}</priority>
  </url>
</urlset>
```

Для корректного индексирования сайта поисковыми системами, необходимо создание этого файла и внесение в него содержимого указанного в таблице 6.3.

Таблица 6.3 - Содержимое файла robots.txt

```
User-agent: *
Disallow: /wp-admin
Host: cluster.iu4.bmstu.ru
Sitemap: http://cluster.iu4.bmstu.ru/sitemap.xml
```

Файла robots.txt и sitemap.xml не являются обязательными в информационной системе, но крайне желательны для правильной индексации портала поисковыми системами.

### **Составление семантического ядра**

#### **Составление списка ключевых слов**

**Семантическое ядро** — это библиотека поисковых слов, их морфологических форм и словосочетаний, которые наиболее точно характеризуют вид деятельности, товар или услугу, предлагаемые порталом. Ключевые слова (поисковые запросы) для семантического ядра подбираются путём строгого анализа услуг или товаров компании, анализа статистики поисковой системы, анализа статистика сайта, и анализа конкурентов на рынке. Запросы в семантическом ядре должны максимально соответствовать представлениям посетителей о сайте.

Для составления семантического ядра портала необходимо в общем проанализировать тематическую составляющую портала и выделить базу ключевых слов, которые являются тематически связанными с информационным наполнением базы знаний.

Список выбранных для дальнейшего исследования ключевых слов представлен в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Список ключевых слов

Системное программирование Программирование систем Программирование информационных систем Программирование экспертных систем
Параллельные вычисления Организация параллельных вычислений Основы параллельных вычислений Методы параллельных вычислений
База знаний интеллектуальных систем Экспертные системы базы знаний Базы данных и базы знаний База знаний рф Экспертная база знаний
Наноинженерия
Наносистемы Индустрия наносистем Основы компьютерного моделирования наносистем Технологии наносистем
Микросистемы Технологии микросистем
Вычислительный кластер Инновационный кластер Информационный кластер Серверный кластер Кластеры высокой доступности Кластеры распределения нагрузки Системы высокой доступности
Cell-системы

Необходимо постоянно анализировать список ключевых слов представленных в таблице 6.4, оценить посещаемость, конкуренции, стоимость продвижения по каждому ключевому слову и выделить релевантные страницы.

#### **Оценка параметров ключевых слов семантического ядра**

Для оценки параметров ключевых слов семантического ядра необходимо оценить ряд факторов: частотность фразы и всех ее вхождений, частотность фразы и словоформ, частотность фразы, количество главных страниц (ГС) на первой странице выдачи ПС Яндекс по данному запросу, количество оптимизированных ссылок (ОС) на первой странице выдачи ПС Яндекс, количество объявлений контекстной рекламы в выдаче по данному запросу и общее количество результатов в выдаче по данному запросу. Анализ данных показателей приводится в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Параметры ключевых слов семантического ядра

Фраза	Общая частотность	Частотность словоформ	Уточненная частотность	Главных страниц	Опт. ссылок	Объявлений	Результатов выдаче
Системное программирование	2276	273	268	2	1	6	12 млн
Программирование экспертных систем	6121	597	5	0	4	5	2 млн
Программирование систем	246	7	5	0	3	5	39 млн
Программирование информационных систем	84	4	2	1	3	5	39 млн
Параллельные вычисления	1041	171	170	3	3	0	5 млн
Методы параллельных вычислений	28	15	15	0	4	1	5 млн
Организация параллельных вычислений	24	5	3	3	3	5	4 млн
Основы параллельных вычислений	22	1	1	0	4	2	4 млн
База знаний интеллектуальных систем	181	27	1	0	2	6	9 млн
Экспертные системы базы знаний	245	13	1	0	2	5	5 млн
Базы данных и базы знаний	505	64	38	2	2	7	4 млн
Экспертная база знаний	263	11	10	0	0	4	5 млн
Наноинженерия	379	128	127	0	2	1	19 тыс
Наносистемы	550	52	17	2	0	0	159 тыс
Индустрия наносистем	48	21	20	0	1	1	115 тыс
Основы компьютерного моделирования наносистем	23	8	8	0	1	8	53 тыс
Технологии наносистем	107	0	0	3	2	2	160 тыс
Микросистемы	4324	325	145	2	3	3	2 млн
Технологии микросистем	13	8	1	0	4	5	395 тыс
Вычислительный кластер	180	58	41	1	2	0	1 млн
Инновационный кластер	711	124	65	1	1	0	2 млн.
Информационный кластер	149	4	4	0	2	1	5 млн
Серверный кластер	34	11	9	0	0	0	647 тыс
Кластеры высокой доступности	26	10	0	0	3	2	745 тыс
Кластеры распределения нагрузки	10	0	0	0	2	6	733 тыс
Системы высокой доступности	26	5	4	0	3	3	9 млн
Cell-системы	123	0	0	0	4	2	876

Необходимо провести анализ параметров приведенных в таблице 6.5.

**Частотой запроса** называют число произведенных пользователем запросов поисковику в отношении определенной фразы или слова за месяц. Все запросы в зависимости от меры использования делятся на низкочастотные, среднечастотные и высокочастотные. При поисковой оптимизации данные понятия очень важны, потому что именно они позволяют дать оценку уровню конкуренции и трудозатраты запросов.

**Низкочастотные запросы** – это фразы, в отношении которых число произведенных пользователем запросов к поисковым системам за месяц составляет от 1 до 1000 штук.

**Среднечастотные запросы** – это фразы, в отношении которых число произведенных пользователем запросов к поисковым системам за месяц составляет от 1000 до 5000 штук.

**Частотность словоформ** - показатель, позволяющий оценить частотность конкретной фразы без учета вхождений данной фразы в другие запросы, но с учетом различных морфологических словоформ данной фразы.

**Уточненная частотность** – показатель, позволяющий оценить частотность конкретной фразы без учета различных морфологических словоформ.

**Количество главных страниц** в поисковой выдаче по запросу характеризует конкуренцию по этому запросу. Чем больше главных страниц в выдаче, тем выше конкуренция. Исходя из анализа этого показателя необходимо определить ряд фраз, которые стоит продвигать исключительно главной страницей портала.

**Количество оптимизированных ссылок** так же отображает степень конкуренции по запросу. Оптимизированной ссылкой является URL-адрес страницы, включающий в себя ключевые слова в транслитерации.

**Количество объявлений Яндекс.Директ** прямо характеризует конкуренцию в сети Яндекс.Директ по данной фразе.

### Корректирование семантического ядра

На основе ранее полученных данных можно сделать следующие выводы:

- Для фраз «**Системное программирование**», «**Параллельные вычисления**» и «**Микросистемы**» необходимо повышать цитируемость с помощью главной страницы портала.
- Целесообразно проведение кампании по продвижению по фразам «**Системное программирование**», «**Параллельные вычисления**», «**Наноинженерия**», «**Наносистемы**» и «**Кластеры**».
- Фразы «**Кластеры распределенной нагрузки**», «**Основы параллельных вычислений**», «**Технологии микросистем**» целесообразно исключить из семантического ядра.

### Выделение релевантных страниц

Успешность продвижения информационного портала во многом определяется тем, насколько правильно были выбраны релевантные страницы под ключевые запросы. Список выбранных релевантных страниц приведен в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Список релевантных страниц

<b>Ключевая фраза</b>	<b>Релевантная страница</b>
Системное программирование	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/methodology/sysprog.html">http://cluster.iu4.bmstu.ru/methodology/sysprog.html</a>
Программирование экспертных систем	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/methodology/sysprog.html">http://cluster.iu4.bmstu.ru/methodology/sysprog.html</a>
Программирование систем	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/methodology/sysprog.html">http://cluster.iu4.bmstu.ru/methodology/sysprog.html</a>
Программирование информационных систем	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/methodology/sysprog.html">http://cluster.iu4.bmstu.ru/methodology/sysprog.html</a>
Параллельные вычисления	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/mpb.html">http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/mpb.html</a>
Методы параллельных вычислений	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/mpb.html">http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/mpb.html</a>
Организация параллельных вычислений	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/mpb.html">http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/mpb.html</a>
База знаний интеллектуальных систем	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/">http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/</a>

Экспертные системы базы знаний	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/">http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/</a>
Базы данных и базы знаний	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/">http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/</a>
Экспертная база знаний	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/">http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/</a>
Наноинженерия	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/methodology/mastercluster.html">http://cluster.iu4.bmstu.ru/methodology/mastercluster.html</a>
Наносистемы	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/">http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/</a>
Индустрия наносистем	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/">http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/</a>
Основы компьютерного моделирования наносистем	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/">http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/</a>
Технологии наносистем	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/technolog.pdf">http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/technolog.pdf</a>
Микросистемы	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/technolog.pdf">http://cluster.iu4.bmstu.ru/science/bz/technolog.pdf</a>
Вычислительный кластер	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/cluster/cluster-nodes.html">http://cluster.iu4.bmstu.ru/cluster/cluster-nodes.html</a>
Инновационный кластер	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/cluster/cluster-nodes.html">http://cluster.iu4.bmstu.ru/cluster/cluster-nodes.html</a>
Информационный кластер	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/about/history.html">http://cluster.iu4.bmstu.ru/about/history.html</a>
Серверный кластер	<a href="http://cluster.iu4.bmstu.ru/cluster/cluster-nodes.html">http://cluster.iu4.bmstu.ru/cluster/cluster-nodes.html</a>

Каждому запросу семантического ядра должны быть определена одна релевантная ему страница.

## Методы продвижения портала

### Поисковое продвижение

Поисковая оптимизация (SEO) — комплекс мер для поднятия позиций сайта в результатах выдачи поисковых систем по определенным запросам пользователей. Обычно, чем выше позиция сайта в результатах поиска, тем больше заинтересованных посетителей переходит на него с поисковых систем. При анализе эффективности поисковой оптимизации оценивается стоимость целевого посетителя с учетом времени вывода сайта на указанные позиции и конверсии сайта, на который привлекаются целевые посетители.

Поисковая оптимизация является наиболее эффективным способом продвижения портала в долгосрочной перспективе, поскольку позволяет добиться размещения ссылки на базу знаний на верхних строчках выдачи поисковых систем по релевантным запросам.

При проведении поискового продвижения производятся внутренние работы (работы на стороне портала) и внешние работы, которые направлены на увеличение уровня доверия («трастовости») к portalу и его цитируемости.

### Аудит релевантных страниц

Был произведен полный аудит релевантных страниц и выявлен ряд действий, которые необходимо произвести для улучшения ранжирования страниц поисковыми системами.

Необходимо сделать уникальный, информативный основной заголовок (title) всех страниц.

- Желательно указание ключевых слов и описания каждой страницы в дополнительных полях (мета-тегах keywords и description).
- Обязательно размещение уникального главного заголовка (h1) на каждой странице.
- Необходимо определить блок ссылок на тематически-связанные ресурсы в специальные теги (noindex), контент внутри которых роботы поисковых систем не индексируют.
- Всем внешним ссылкам с портала необходимо добавить атрибут nofollow, который позволит не передавать внутренний вес портала другим сайтам.
- Необходимо корректно расставить заголовки внутри информационного материала и выделить ключевые слова в текстах.

### **Увеличение степени доверия и цитируемости**

Для увеличения степени доверия необходимо размещение ссылок на портал на различных авторитетных площадках. Это подразумевает под собой размещение пресс-релизов, новостей и статей с указанием обратной ссылки на источник, в данном случае на базу знаний. Данные действия позволят увеличить уровень доверия поисковых систем к portalу и создадут условия для улучшения ранжирования страниц portalа в выдаче поисковых систем.

При работе над увеличением уровня цитируемости portalа в сети необходимо осуществить массовое размещение ссылок на портал на различных Интернет-ресурсах. Ранжирование ресурса в выдаче поисковых систем в большой степени определяется ссылочной массой сайта. Ссылочная масса – это все ссылающиеся на портал сайта. Ссылочная масса должна наращиваться с соблюдением определенной стратегией для избегания пессимизирующих санкций поисковых систем.

Для достижения положительного результата необходимо получить от 80 до 100 ссылок с качественных Интернет-ресурсов на каждую продвигаемую страницу portalа.

В первый месяц продвижения необходимо разместить 20% общего числа ссылочной массы, во второй месяц – 30%, в третий месяц – 50%.

### **Анализ результатов и прогнозы**

Для анализа результатов поискового продвижения используются автоматизированные программные комплексы, которые позволяют отслеживать каждое обновление выдачи поисковых систем. Обновление выдачи поисковой системы Яндекс происходит в среднем один раз в 4 дня. Обновление выдачи поисковой системы Google происходит постоянно без уведомлений в перманентном режиме.

Первые результаты продвижения должны быть замечены через 15-20 дней после начала наращивания ссылочной массы.

Прогнозируемый срок достижения порталом одной из первых десяти позиций в выдаче поисковых систем Яндекс и Google составляет 3 месяца.

Продвижение сайта по отобранному семантическому ядру так же затронет различные сопутствующие ключевые слова, по которым портал так же получит определенную долю целевого поискового траффика.

### **Контекстная реклама**

Использование систем размещения контекстных рекламных объявлений Яндекс.Директ и Google.Adwords целесообразно на первых этапах продвижения portalа. Это позволит сразу получать целевой поисковый траффик, а так же увеличит доверие к portalу со стороны поисковых систем.

В дальнейшем, по достижению порталом 5-ой позиции в выдаче поисковых систем по любому запросу из семантического ядра, будет нецелесообразно использовать контекстные рекламные объявления и рекламная кампания будет закрыта.



## Составление рекламных объявлений

Для запуска рекламной кампании каждой ключевой фразе необходимо сопоставить релевантное объявление, которое пользователь поисковой системы увидит над поисковой выдачей, когда осуществит поиск по любому из интересующих нас запросов. Пример списка составленных рекламных объявлений приведен в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Перечень рекламных объявлений

Ключевое слово	Объявление
Системное программирование	<a href="#">Системное_программирование</a> Методические материалы, публикации, вспомогательные средства cluster.iu4.bmstu.ru
Программирование экспертных систем	<a href="#">Программирование систем</a> Программирование экспертных и информационных систем. Принципы разработки. cluster.iu4.bmstu.ru
Программирование систем	
Программирование информационных систем	
Параллельные вычисления	<a href="#">Параллельные_вычисления</a> Вычислительный кластер. Проведение параллельных и распределенных вычислений cluster.iu4.bmstu.ru
Организация параллельных вычислений	
Методы параллельных вычислений	<a href="#">Методы_параллельных_вычислений</a> Вычислительный кластер. Проведение параллельных и распределенных вычислений cluster.iu4.bmstu.ru
База знаний интеллектуальных систем	<a href="#">Интеллектуальные системы</a> База знаний интеллектуальных и экспертных систем. cluster.iu4.bmstu.ru
Экспертные системы базы знаний	
Базы данных и базы знаний	<a href="#">Базы данных и базы знаний</a> Экспертные интеллектуальные базы знаний и базы данных cluster.iu4.bmstu.ru
Экспертная база знаний	<a href="#">Экспертная_база_знаний</a> Экспертная система, организованная база знаний. cluster.iu4.bmstu.ru
Наноинженерия	<a href="#">Наноинженерия</a> Интернет-портал. Экспертная база знаний. Исследования и разработки. cluster.iu4.bmstu.ru
Наносистемы	<a href="#">Наносистемы</a> Производственные нано-системы. Интернет-портал. Экспертная база знаний. cluster.iu4.bmstu.ru
Индустрия наносистем	
Основы компьютерного моделирования наносистем	
Технологии наносистем	
Микросистемы	<a href="#">Микросистемы</a> Микропроцессорные микросистемы. Технологии. Исследования. Разработки. cluster.iu4.bmstu.ru
Вычислительный кластер	<a href="#">Вычислительный кластер</a> Серверный вычислительный информационный кластер. Параллельные вычисления. cluster.iu4.bmstu.ru
Инновационный кластер	
Информационный кластер	
Серверный кластер	

## 7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ФОРМИРОВАНИЮ БАЗЫ ЗНАНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ВИЗУАЛИЗИРОВАННОГО СЛОВАРЯ ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

Интеграция стран Евросоюза в области экономики, безвизовый переезд в Шенгенской зоне, признание дипломов об окончании высшего профессионального образования всеми странами Евросоюза способствовали созданию открытого обучения, которое обеспечивает доступ выпускникам многих стран к образованию во всех европейских ВУЗах и широкую академическую мобильность. Тенденция открытого обучения постепенно распространяется и на другие регионы планеты, однако, этот процесс осложняется языковыми барьерами.

Имея многочисленные контакты с другими странами, высшие учебные заведения страны сталкиваются с проблемой обучения иностранных студентов, недостаточно владеющих русским языком. Особую сложность при этом представляет высокий языковой барьер для понимания технических терминов, так как многие понятия являются для иностранных студентов новыми. Одним из вариантов преодоления языкового барьера является создание электронного словаря, в котором используются различные формы представления информации (текстовая и графическая) и который включает расширенный набор функций: пользователь словаря при вводе незнакомого ему термина может получать лексическое значение термина, грамматический пример использования, изображение, видео, синонимы или общеупотребительные эквиваленты, а также просматривать разделы науки и техники, к которым относится изучаемое понятие.

Для иностранных студентов технический лексикон формируется преподавателями при подготовке учебного материала и самими студентами после прослушивания лекционного материала или выполнения практических работ. Студенты отмечают в конспекте лекций неизвестные слова или термины, которые требуют комментария или объяснения с использованием тех слов, значение которых они знают. Каждое слово формализуется с помощью упрощенного шаблона (таблица), который содержит визуализированное изображение термина и его определение. Кроме того, в шаблоне есть рабочее поле для самостоятельной работы студента. Полученные данные структурируются по тематическому и алфавитному принципу.

Шаблон терминов и определений визуализированного словаря для иностранных студентов представлен на рисунке 7.1.

Термин	Поясняющий рисунок	Определение
		Для комментария пользователя

Рисунок 7.1 - Шаблон терминов и определений визуализированного словаря для иностранных студентов

Пример формализации визуализированного технического термина представлен на рисунке 7.2.

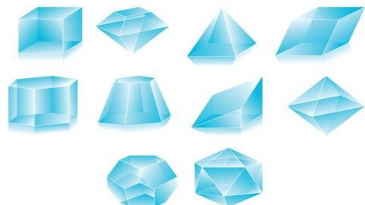
Геометрическая форма детали (geometrical shape)		- внешний вид
		Для комментария пользователя

Рисунок 7.2 – Пример формализации термина "геометрическая форма"

Для формирования базы знаний технических терминов для иностранных студентов используется также «покадровое» представление процессов с соответствующим комментарием. Пример «покадрового» представления процесса получения оболочковых полуформ для получения малогабаритных изделий (отливок) простой конфигурации без полостей представлен на рисунке 7.3.

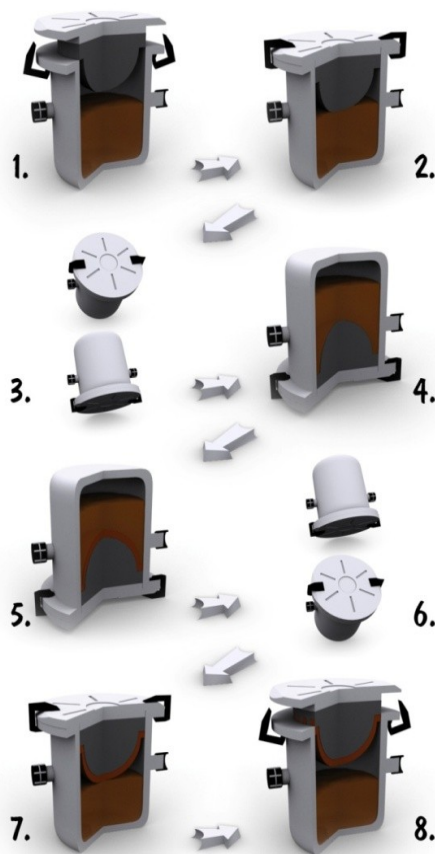


Рисунок 7.3 – «Покадровое» представление процесса получения оболочковых полуформ:  
1 – установка крышки бункера с закрепленной на ней и нагретой стальной полумоделью на бункер; 2 – закрепление крышки на бункере; 3, 4 – первая стадия: поворот бункера в нижнее рабочее положение (формовочная смесь, состоящая из песка и термореактивной смолы, попадая на нагретую полумоделю, образует тонкую оболочку); 5,6 - вторая стадия: возврат бункера в исходное состояние (поворот на 180°); 7,9 – снятие крышки с закрепленной на ней стальной полумоделью и сырой оболочкой

Для формирования базы знаний, которая в последующем используется в электронных визуализированных словарях для иностранных студентов, исходная информация структурируется (рисунок 7.4).

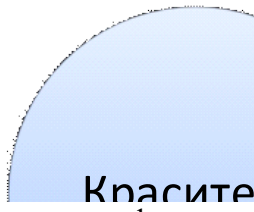


Рисунок 7.4 – Структурирование исходной информации для формирования базы знаний

Структурированная информация визуализируется и в виде концептуальных карт группируется по тематическому признаку.

Представленная на портале <http://cluster.iu4.bmstu.ru> базисная структура онтологии предметной области технологий микро- и наносистем обладает гибкостью и возможностью расширения и построения индивидуальных правил организации информации в рамках отдельных учебных курсов и дисциплин. Содержания учебных курсов и дисциплин при этом с позиции фундаментальности и целостности образования организуются в единый процесс, отражающий логику и структуру связей передаваемых знаний для данной специальности. Структуризация учебного материала, как один из видов формализации, помогает расширять рамки учебно-познавательной деятельности. На структурированном материале легко проводить анализ и синтез, что очень важно для повышения эффективности учебного процесса. Формируемые на основе базисной онтологии базы знаний конкретных дисциплин становятся инструментом, с помощью которого сам обучаемый может реализовать принцип фундаментальности и целостности. У каждого обучаемого в процессе познавательной деятельности формируется индивидуальный ментальный опыт, который имеет определенную структурную организацию. Благодаря такой когнитивной структуре возможно дальнейшее познание мира, приращение новых знаний, понимание, оценка и интерпретация происходящего. Каждый из видов когнитивных структур обеспечивает активную форму упорядочивания поступающей информации - ее идентификацию, хранение, селекцию по релевантным признакам и внутренний контроль. Такие когнитивные структуры отвечают за восприятие новой информации и ее переработку на основе уже сформировавшегося ментального опыта. Ментальный опыт обучаемого определяет способы переработки информации, решение проблемных ситуаций, задач, темпов и глубины обучения, способа осмысления действительности.

Онтология предметной области технологий микро- и наносистем позволяет преподавателям структурировать учебный материал с помощью семантических фреймовых элементов, обеспечивает поддержку модульно-рейтинговой системы обучения и тестирования знаний обучающихся. Структурированные с помощью концептуальных карт базы знаний используются также при выполнении самостоятельных работ и проведении имитационных деловых игр.

Особое значение базовая онтология приобретает в решении задач обучения иностранных студентов, недостаточно владеющих русским языком. Особенностью формирования базы

знаний в этом случае является разработка концептуальных карт в конкретной предметной области не только преподавателями, но и иностранными студентами.

Для обеспечения ускоренного доступа к содержанию визуализированных технических терминов разработана версия электронного словаря для иностранных студентов. Словарь включает расширенный набор функций:

- пользователь словаря при вводе незнакомого ему слова может получить лексическое значение, грамматический пример использования, изображение, видео, синонимы или общеупотребительные эквиваленты, а также просмотреть разделы науки и техники, к которым относится изучаемое понятие;

- обеспечиваются доступ к средствам дистанционного обучения, возможность размещения альтернативных средств обучения с использованием информационных технологий;

- возможно управление самостоятельной работой студентов с использованием автоматизированных систем информационной поддержки.

Разработанный электронный словарь представляет собой базу данных, содержащую словарные статьи, которые позволяют осуществлять быстрый поиск нужных терминов и слов.

Интерфейс пользователя словаря реализуется в двух формах ввода/вывода информации. Первая форма, предназначенная для ввода интересующего терминов (рисунок 7.5), максимально упрощена и требует лишь введения термина.

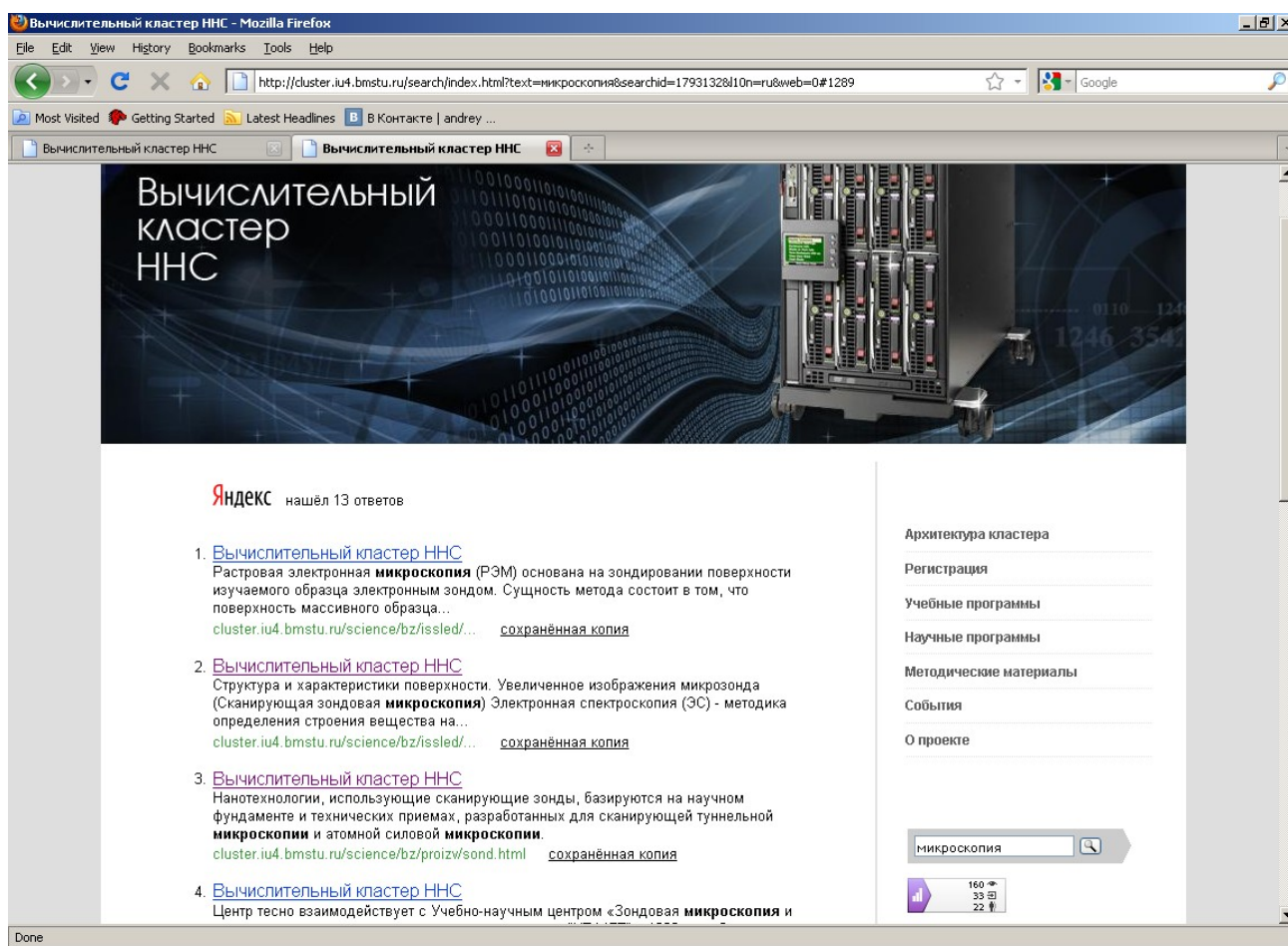


Рисунок 7.5 – Форма начала поиска технических терминов электронного словаря для иностранных студентов

Вторая форма (рисунок 7.6) максимально насыщена всеми видами информации. Кроме того, в электронном словаре предусмотрена возможность введение дополнительных форм для возможности упрощенных пополнения и изменения базы данных преподавателями. Это позволяет использовать словарь в качестве универсального шаблона для различных областей знаний.

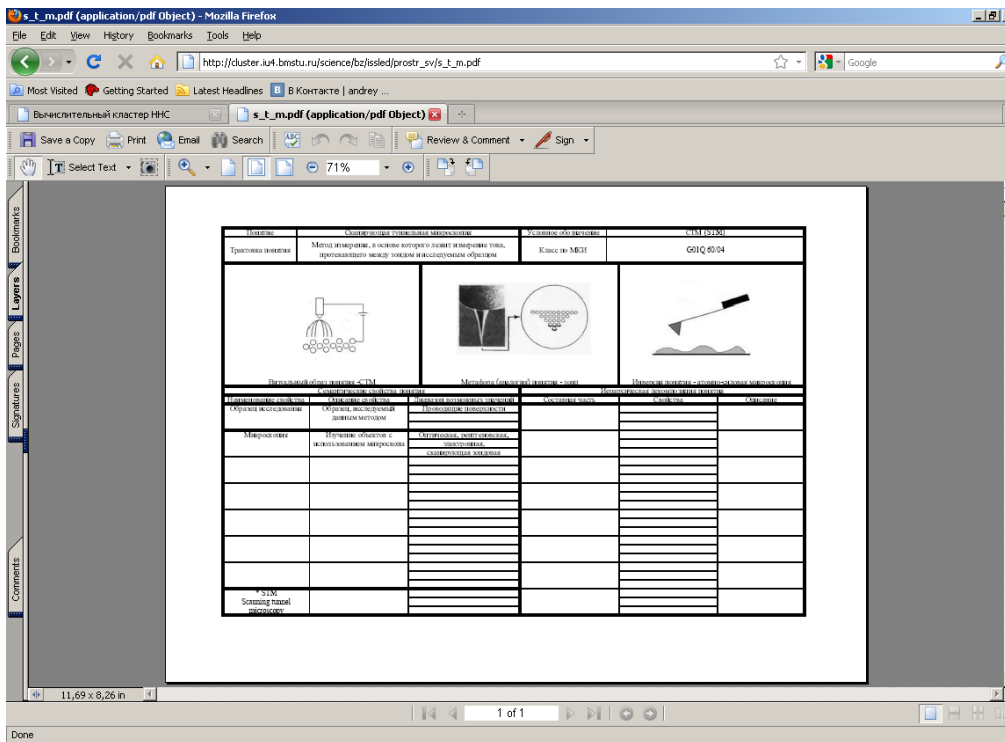


Рисунок 7.6 - Форма для вывода результатов поиска технических терминов электронного словаря для иностранных студентов

Главными достоинствами разработанного электронного словаря для иностранных студентов являются.

1) Универсальность - возможность заполнения словаря терминами из любой предметной области, исходя из потребностей учебного процесса.

2) Насыщенность - получение исчерпывающей информации о терминах. Результатом использования словаря является законченный образ термина, визуальным изображением и ассоциациями из других областей науки и техники.

3) Простота - использование упрощенного для восприятия толкования терминов ( в отличие от толковых словарей, содержащих большое количество сложных грамматических оборотов).

4) Интуитивно понятный интерфейс.

5) Электронный словарь распространяется на некоммерческой основе.

Целесообразно расширить возможности электронного словаря для иностранных студентов за счет введения ауди- и видео воспроизведения.

Для обеспечения системе подготовки специалистов технического профиля устойчивого развития процесс обучения строится на методе сквозного проектирования с использованием проектного подхода выполнения самостоятельных работ. Это позволяет формировать словарный запас не по отдельным дисциплинам, а по курсу в целом.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сборник включает документы регламентирующие функционирование базы знаний по технологиям микро- и наносистем для целей анализа методов и технологий, а также сравнения научно-технических решений в указанной области.

Спектр исследований в области технологий микро- и наносистем чрезвычайно широк. Обилие направлений, новых принципов, методов, технологий и материалов, привлекаемых для создания микро- и наноустройств, определяет широту понятийной области. База знаний по технологиям микро- и наносистем направлена на систематизацию, конкретизацию и эффективную организацию образовательной и научно-исследовательской деятельности.

В сборнике представлен структурный состав методического обеспечения, в который вошли нормативные документы, а так же технические регламенты.

Представлено положение об использовании базы знаний ННС, которое регулирует процесс использования Базы знаний ННС в научной и производственной участниках проекта «База знаний микро- и наносистем», определен перечень терминов и сокращений, определены порядок эксплуатации базы знаний ННС участниками проекта, регламент использования пользователем, экспертом. Был сформулирован порядок проведения аудита и внесения изменений в нормативную базу.

Приведен паспорт подсистемы консультирования пользователей (СКП), проведено описание функционального состава подсистемы консультирования пользователей.

В руководстве пользователя описана последовательность основных операций по работе с подсистемой консультирования пользователей, определен сценарий использования и приведена последовательность действий по работе с подсистемой консультирования пользователей.

Представлен регламент информационного взаимодействия образовательных, производственных и коммерческо-внедренческих структур с базой знаний, определен функциональный состав подсистемы консультирования пользователей базы знаний ННС и определены сценарии использования. В ходе анализа эффективности каждого объявления тексты могут изменяться с целью увеличения пользовательской конверсии.

Одной из особенностей предметной области является ее высокая наукоемкость в сочетании с тесной связью с современным промышленным производством. Фундаментальные законы физики, химии, биологии и других наук, управляющие электронными и атомными процессами в материальных объектах, используются для создания микро- и нанокомпонентов, технологий их изготовления, контрольно-диагностических систем и сложнейших объектов микросистемной техники. Однако, в настоящее время, мы находимся на таком этапе развития, когда, прежде чем использовать тот или иной физический процесс или объект в инженерных приложениях, требуется его всесторонне исследовать. Только органическое соединение качеств исследователя и инженера-проектировщика позволит отечественной науке и технике в области наноразмерных систем выйти на передовые позиции в этом судьбоносном для развития не только страны, но и цивилизации направлении.

Эти особенности предметной области технологий микро- и наносистем заложены в базе знаний (<http://cluster.iu4.bmstu.ru>). Они открывают пользователю широкие перспективы активного участия в глобальном научно-техническом прогрессе и дают возможность в полной мере раскрыть свои творческие способности.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Поздняев А.С., Власов А.И. Становление и развитие образовательного сегмента Национальной нанотехнологической сети в современных экономических условиях // ВЕСТНИК МГТУ им.Н.Э.Баумана. Серия "Приборостроение". Спецвыпуск "Наноинженерия". 2010. С.178-188.
2. Корсаков С.Н. Начертание нового способа исследования при помощи машин, сравнивающих идеи / Пер. с франц. под ред. А.С. Михайлова. – М.: МИФИ, 2009, 44 с.
3. Novak J. D., Canas A.J. The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them. //Technical Report IHMC SmartTools 2006-01 Rev 01-2008, Florida Institute for Human and Machine Cognition, 2008.
4. Буч Г., Рамбо Дж., Джекобсон А. Язык UML. Руководство пользователя.-М.:ДМК ПРЕСС; СПб.:Питер,2004.-429 с.
5. Герман О.В. Введение в теорию экспертных систем и обработку знаний. Учебное пособие. Мн.: ДизайнПро, 1995. - 456 с.
6. Сотник С. Л. Конспект лекций по курсу «Основы проектирования систем искусственного интеллекта», 1997-1998.
7. Зандстра М., PHP: объекты, шаблоны и методики программирования, 3-е издание = PHP Objects, Patterns and Practice, Third Edition — М.: «Вильямс», 2010. — С. 560. — ISBN 978-5-8459-1689-1.
8. Суэринг С., Конверс Т., Джойс П. PHP и MySQL. Библия программиста, 2-е издание = PHP 6 and MySQL 6 Bible — М.: «Диалектика», 2010. — 912 с. — ISBN 978-5-8459-1640-2.
9. Кормен Т., Лейзерсон И. Ч., Ривест Р. Л., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ = INTRODUCTION TO ALGORITHMS — 2-е изд. — М.: «Вильямс», 2006. — С. 1296. — ISBN 0-07-013151-1.
10. Кнут Д. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы = The Art of Computer Programming, vol.1. Fundamental Algorithms — 3-е изд. — М.: «Вильямс», 2006. — С. 720. — ISBN 0-201-89683-4
11. Нильсен Я., Перниче К. Веб-дизайн: анализ удобства использования веб-сайтов по движению глаз = Eyetracking Web Usability — М.: «Вильямс», 2010. — С. 480. — ISBN 978-5-8459-1652-5.
12. Титтел Э., Ноубл Дж. HTML, XHTML и CSS для чайников, 7-е издание = HTML, XHTML & CSS For Dummies, 7th Edition — М.: «Диалектика», 2011. — 400 с. — ISBN 978-5-8459-1752-2.
13. Zakas N., McPeak J., Fawcett J. Professional Ajax — 2nd ed. — Wrox, 2007. — 624 p. — (Programmer to Programmer). — ISBN 0470109491.
14. Lindley C. jQuery Cookbook. Solutions & Examples for jQuery Developers. O'Reilly Media, 2009. – 478 с.
15. Резикова Е.В., Власов А.И. Перспективы применения концепт-карт для построения базы знаний ТРИЗ // Сборник трудов конференции "ТРИЗ. Практика применения методических инструментов". - Москва. 29 октября 2011. С.140-145.