



БАЗА ДАННЫХ НАУЧНО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СЕКТОРА ННС

*О.Афанасьева, С.Калинин, В.Лучинин, д.т.н /
cmid_leti@mail.ru*

Цель второго этапа президентской инициативы "Стратегия развития nanoиндустрии" – введение в хозяйственно-экономический оборот ее продукции и полноценное участие отечественной nanoиндустрии в международном рынке товаров и услуг. На первом этапе реализации этой инициативы создавался интегрированный комплекс для производства продукции с использованием свойств материалов и систем при переходе к наномасштабам.

ФОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СЕКТОРА ННС

Одно из базовых мероприятий формирования отечественной nanoиндустрии – создание национальной нанотехнологической сети – ННС (постановление Правительства РФ от 23 апреля 2010 года №282). В состав образовательного сектора ННС входят 39 научно-образовательных центров (НОЦ) на базе вузов страны. В связи с завершением первого этапа развития этой программы в России следует отметить: значительное обновление парка лабораторно-экспериментального оборудования; формирование базовых элементов системы дистанционного доступа к дорогостоящему оборудованию для его коллективной эксплуатации [1]; подготовку и введение ряда федеральных образовательных стандартов по базовым направлениям nanoиндустрии [2]; решение задачи обеспечения подготовки кадров в рамках проекта по формированию учебно-методических комплексов для магистров и бакалавров по основным направлениям ННС [3]; повышение квалификации и переподготовки профессорско-преподавательского состава вузов и научно-инженерного персонала научных и производственных организаций [4]; организационно-правовое упорядочение подготовки профессиональных стандартов, ориентированных на кадровое обеспечение производства нанопродукции [5].

По заказу Минобрнауки России в 2012 году вузы – координаторы образовательного сектора

DATABASE OF THE SCIENTIFIC- EDUCATIONAL CENTERS OF THE EDUCATIONAL SEGMENT OF NNN

*O.Afanasyeva, S.Kalinin, V.Luchinin, D.Sc. /
cmid_leti@mail.ru*

The aim of the second stage of the presidential initiative "Development Strategy for Nanoindustry" is introduction of its products in the economic turnover and full-fledged participation of the domestic nanoindustry in the international market of commodities and services. At the first stage of realization of this initiative an integrated production complex was established for manufacture of goods with the use of the properties of the materials and systems in transition to nano-scales.

FORMATION OF THE EDUCATIONAL SECTOR OF NNN

One of the basic events in the formation of the domestic nanoindustry is establishment of the national nanotechnological network – NNN (Decision №282 of the Government of RF of April 23d, 2010). The NNN Educational Sector incorporates 39 scientific-educational centers (SEC) based on universities of the country.

In connection with the end of the first stage of the program development in Russia, it is necessary to note the following facts: considerable updating of the park of the laboratory-experimental equipment; formation of the base elements of the system of remote access to the expensive equipment for its collective exploitation [1]; preparation and introduction of a number of federal educational standards in the basic directions of nanoindustry [2]; solution of the task of professional training within the framework of the project on formation of teaching-methodical complexes for masters and bachelors in the basic directions of NNN [3]; advanced training and retraining of higher school professors and scientific-engineering personnel of the scientific and industrial organizations [4]; organizational-legal streamlining of preparation of the professional standards focused on provision of personnel for manufacture of nanoproducts [5].

In 2012 to order of the Ministry of Education and Science higher schools – co-ordinators



ННС: Национальный ядерный университет "МИФИ" и С.-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ" подготовили и издали методические материалы, включающие: каталог учебно-методических комплексов (УМК) и программ дистанционного обучения, разработанных НОЦ ННС; каталог сложного дорогостоящего оборудования с возможностью дистанционного доступа для обеспечения его использования в рамках центров коллективного пользования; материалы координационного совещания руководителей организаций и НОЦ ННС; материалы о результатах реализации президентской инициативы.

Образец методических материалов по обеспечению профессионально ориентированного базиса наноиндустрии представлен на рисунке.

Системная работа образовательного сектора ННС позволила сформировать базовые элементы национальной инновационной системы, ориентированной на подготовку кадров, оказание услуг и производство наукоемкой продукции с высоким уровнем интеллектуально добавленной стоимости.

Одна из основных целей данной статьи – представление следующего этапа формирования ННС – введения в действие системно-интегрирующих механизмов по эффективному использованию инфраструктуры, информационно-аналитического, учебно-методического и кадрового потенциала НОЦ. На базе ведущих вузов России определены: сетевая интеграция образовательного сегмента ННС через формирование базы данных научно-технической продукции, информационных и образовательных услуг; создание системы мониторинга НОЦ для оценки эффективности их функционирования; сетевая дистанционная профессионально ориентированная подготовка и переподготовка кадров с использованием информационно-образовательного ресурса, интегрируемого в рамках создаваемой инновационной образовательной площадки; сетевая интеграция и селекция кадрового потенциала вузов для участия в подготовке профессионально ориентированных стандартов и центров сертификации квалификаций в области наноиндустрии.

БАЗОВЫЕ КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕТЕВОЙ ИНТЕГРАЦИИ НОЦ ННС

Эффективность работы сети определяется ее инфраструктурным потенциалом, гибкостью и адаптируемостью, организационно-информационным обеспечением для реализации сетевых алгоритмов с целью достижения мобильности,

of the educational sector of NNN: National Nuclear University MIFI and St.-Petersberg State Electrotechnical University LETI prepared and published methodical materials including: catalogue of teaching-methodical complexes (TMC) and remote training programs developed by SEC NNN; catalogue of complex expensive equipment with a possibility of remote access to it for its use within the framework of the collective use centers; materials of the coordination meeting of the heads of organizations and SEC NNN; materials concerning the results of realization of the presidential initiative.



Сборник-каталог с описанием интерактивных учебно-научных комплексов с удаленным доступом к специализированному оборудованию и учебно-методического обеспечения для профессионально ориентированной подготовки кадров по основным направлениям ННС

A compilation-catalog with description of interactive teaching-scientific complexes with a remote access to special equipment and teaching-methodical support for professionally oriented training of personnel in the basic directions of NNN



экономичности, системности, инновационности [6]. Инновационная сеть должна ориентироваться на обеспечение эффективной системы поиска, отбора и коммерциализации объектов интеллектуальной собственности, формирование научно-технического и кадрового заделов для оперативного наращивания производства наукоемкой продукции. Для нее должны быть характерны: гибкая, в том числе виртуальная интеграция оборудования, знаний и кадрового потенциала; быстрая адаптация инфраструктуры при минимизации временных затрат; ее окупаемость с возможностью модернизации инфраструктуры и приобретения новых компетенций; новизна, конкурентоспособность и правовая защищенность интеллектуальной и материальной продукции. Сетевое взаимодействие таких НОЦ предполагает их специализацию в рамках функциональной ориентации.

ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ НОЦ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СЕГМЕНТА ННС

Особенности интеграции НОЦ в рамках ННС и повышение эффективности инфраструктурного, научно-образовательного и кадрового потенциалов отражены в формируемой базе данных научно-технической продукции, информационных и образовательных услуг. Структура и составные элементы такой базы.

Полное и краткое название НОЦ.

Статус НОЦ: юридическое лицо, структурное подразделение в составе организации, иное.

Город, регион, федеральный округ.

ФИО руководителя НОЦ: должность, ученые степень и звание, телефон, E-mail.

Организация-учредитель: ФИО руководителя, ученые степень и звание, телефон, e-mail.

ФИО контактного лица, телефон, факс, e-mail.

Базовые (не более трех) направления деятельности НОЦ в рамках ННС: наноэлектроника, наноженерия, наноматериалы и высокочистые вещества, наноматериалы для энергетики, наноматериалы для космической техники, нанобиотехнологии, конструкционные наноматериалы, композитные наноматериалы, нанотехнологии для систем безопасности.

Реализуемые на базе НОЦ (не более трех) приоритетные направления науки, технологий и техники: безопасность и противодействие терроризму, индустрия наносистем, информационно-телекоммуникационные системы, науки о жизни, перспективные виды вооружения, военной и специальной техники, рациональное природопользование, транспортные и космические системы,

A sample of the methodical materials concerning provision of a professionally focused basis of nanoindustry, presented in Fig. Systematic work of the educational sector of NNN allowed it to generate base elements of the national innovative system focused on professional training, rendering of services and manufacture of high-technology products with a high level of intellectual added value.

One of the main objectives of the given article is presentation of the next stage of formation of NNN - introduction in action of the system-integrating mechanisms for an efficient use of the infrastructure, information-analytical, teaching-methodical and personnel potentials of SEC.

On the basis of the leading universities in Russia were defined: network integration of the educational segment of NNN through formation of a database of scientific and technical products, information and educational services; establishment of a system for monitoring of SEC for estimation of the efficiency of their functioning; network remote professionally focused training and retraining of personnel with the use of an information-educational resource integrated within the framework of the emerging innovative educational platform; network integration and selection of a personnel potential of higher schools for participation in preparation of the professionally oriented standards and centers for certification of qualifications in the area of nanoindustry.

BASIC CRITERIA OF EFFICIENCY OF THE NETWORK INTEGRATION OF SEC NNN

Efficiency of operation of a network is determined by its infrastructure potential, flexibility and adaptability, organizational-information support for realization of the network algorithms with a view to ensure mobility, economy, system approach and innovative qualities [6]. An innovative network should be oriented on support for an efficient system of search, selection and commercialization of objects of intellectual property, formation of scientific and technical and personnel reserves for an operative increase of production of high-technology products. It should be characterized by: flexible, including virtual, integration of the equipment, knowledge and personnel potential; quick adaptation of the infrastructure in minimized periods of time; its recoupment with a possibility of modernization of the



энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика.

Реализуемые (не более десяти) критические технологии РФ из перечня, утвержденного указом Президента РФ от 07.07.2011).

Базовая (не более пяти) профессионально-тематическая ориентация НОЦ: разработка и синтез наноматериалов; процессы нанотехнологии; методы нанодиагностики; моделирование и проектирование наносистем; наноэлектроника; нано- и микросистемная техника; фотоника; нанохимические компоненты; наноэнергетика; нанобиотехнология; нанобиомедицина; метрологическое обеспечение нанопродукции; испытания и безопасность нанопродукции.

Организационные формы функционирования НОЦ (не более пяти): центры превосходства, прототипирования, контрактного производства, коллективного пользования, метрологического обеспечения, компетенций, базовых образовательных технологий, повышения квалификации и переподготовки кадров; информационно-аналитический центр.

Функциональная ориентация НОЦ (не более пяти): фундаментальные и поисковые исследования; прикладные работы; инновации, трансфер технологий и методов; прототипирование, контрактное и мелкосерийное производство; коллективное использование уникального оборудования, в том числе дистанционный доступ; информационно-аналитическое обеспечение процессов; лабораторно-методическое обеспечение и подготовка кадров в рамках основного образовательного процесса; повышение квалификации, переподготовка кадров.

Вид выполняемых работ (не более пяти): научно-исследовательские работы; опытно-конструкторские работы; опытно-технологические работы; контрольно-диагностическое и/или метрологическое обеспечение; информационно-аналитическое обеспечение; мелкосерийное производство; образовательный процесс.

Основные источники финансирования: федеральные целевые программы; российские гранты; ведомственные программы; хозяйственная деятельность; международные контракты; международные гранты.

Вид наукоемкой продукции в рамках сетевого сотрудничества: производственные технологии и маршруты; технологические операции; аналитико-диагностические методы; программные средства; информационно-аналитические средства (базы данных); образовательные технологии.

infrastructure and acquisition of new competences; novelty, competitiveness and legal protection of the intellectual and material products. Network interaction of such SEC envisages their specialization within the framework of a functional orientation.

FORMATION OF SEC DATABASE FOR THE EDUCATIONAL SEGMENT OF NNN

The specific features of integration of SEC within the framework of NNN and increase of efficiency of the infrastructural, scientific-educational and personnel potentials are reflected in the database of the scientific and technical products, information and educational services, which is being formed now. Structure and components of such a base.

Full and short name of SEC.

Status of SEC: legal person, structural subdivision within an organization, other.

Town, region, federal district:

Full name of SEO of SEC: position, scientific degree and title, telephone, e-mail.

Organization-founder: full name of SEO, scientific degree and title, telephone, e-mail.

Full name of a contact person, telephone, fax, e-mail.

Basic (not more than three) directions of activity of SEC within the framework of NNN: nanoelectronics, nanoengineering, nanomaterials and high-clean substances, nanomaterials for power engineering, nanomaterials for space technologies, nanobiotechnologies, constructional nanomaterials, composite nanomaterials, nanotechnologies for security systems.

Priority directions of sciences and technologies realized on the basis of SEC (not more than three): security and counteraction to terrorism; nanosystem industry; information-telecommunication systems; life sciences; perspective kinds of arms, military and special technologies; rational nature management; transportation and space systems; energy efficiency, energy saving, nuclear power engineering.

Realized (not more than ten) crucial RF technologies from the list, approved by the decree of the President of the RF of 07.07.2011.

Basic (not more than five) professional - thematic orientation of SEC: development and synthesis of nanomaterials; processes of nanotechnologies; methods of nanodiagnostics; modeling and designing of nanosystems; nanoelectronics; nano- and microsystem technologies; photonics; nanochemical components; nano-power



Три приоритетных результата (из выборки) научно-технической и образовательной деятельности: вещество (материал, культура, штамм, препарат); эффект, явление; конструкция; способ; метод; модель (макет); комплекс (система); установка (стенд); прибор (модуль, компонент, блок, устройство, электронная элементная база); образец (эталон); технологическая операция; технологический маршрут; методическое обеспечение; ноу-хау; селекционное достижение; документация (КД, ПД, ТД); алгоритм (инструкция, программа); базы данных; программное или информационное обеспечение.

Три приоритетных базовых направления (из выборки) создания объектов интеллектуальной собственности: изобретение; база данных; топология интегральной микросхемы; программа для ЭВМ; селекционные достижения; полезная модель; промышленный образец; прочее.

Реализуемые образовательные программы: основные программы (не более пяти и их названия); программы повышения квалификации (не более двух); программы переподготовки кадров (не более двух); программы профессиональной ориентации школьников (названия направлений дисциплин).

Научно-образовательная полиграфическая продукция: монография; справочник; учебник; учебное пособие, в том числе с грифом "УМО"; лабораторные практикумы; статьи в реферируемых, иностранных, прочих изданиях; тезисы докладов; учебные фильмы.

Не более 10 избранных публикаций по тематике деятельности НОЦ.

Виды предоставляемых услуг: удаленный доступ; оборудование и инфраструктура в аренду; совместные исследования и разработки; изготовление продукции на заказ; подготовка/переподготовка кадров.

Виды международной кооперации: совместные научные исследования и производство продукции; использование (аренда) зарубежной научно-исследовательской и технологической базы; стажировка сотрудников; совместные образовательные программы.

Собственная оценка уровня научно-технической деятельности: результат превосходит мировой уровень; соответствует мировому уровню; конкурентоспособен на российском рынке; обеспечение текущих потребностей отраслевого рынка.

Собственная оценка уровня образовательной деятельности: результат превосходит мировой уровень; соответствует мировому уровню;

engineering; nanobiotechnology; nanobiomedicine; metrological support for nanoproducts; tests and safety of nanoproducts.

Organizational forms of functioning of SEC (not more than five): centers of superiority, prototyping, contract manufacture, collective use, metrological support, competences, basic educational technologies, advanced training and retraining of personnel; information-analytical center.

Functional orientation of SEC (not more than five): fundamental and basic research; applied works; innovations, transfer of technologies and methods; prototyping, contract and small-scale manufacture; collective use of unique equipment, including through a remote access; information-analytical support for the processes; laboratory-methodical support and training of personnel within the framework of the basic educational process; advanced training, retraining of personnel.

Kinds of carried out works (not more than five): research works; development activity; experimental-technological works; control-diagnostic and/or metrological support; information-analytical support; small-scale production; educational process.

Main sources of financing: federal target programs; russian grants; departmental programs; contractual activity; international contracts; international grants.

Kinds of high-technology products within the framework of network cooperation: industrial technologies and routes; technological operations; analytical-diagnostic methods; software; information-analytical means (databases); educational technologies.

Three priority results (from fetch) of scientific and technical, and educational activity: substance (material, culture, strain, preparation); effect, phenomenon; design; technic; method; model (mockup); complex (system); installation (stand); instrument (module, component, unit, device, electronic element base); sample (standard); technological operation; technological route; methodical support; know-how; selection achievement; documentation (DD, PD, TD); algorithm (instruction, program); databases; software or information support.

Three priority directions (from fetch) for development of objects of intellectual property: invention; database; topology of an integrated microcircuit; computer software; selection achievements; useful model; production prototype; other.



| Приоритеты Priorities | Направления Directions |
|--|--|
| Государственные State | Безопасность человека и государства Технологическая независимость Конкурентоспособность продукции Personal and state security Technological independence Competitiveness of products |
| Технологическая политика Technological policy | Создание уникальных российских технологий Приобретение эффективных технологий массового производства Заимствование и внедрение социально значимых технологий Development of unique Russian technologies Acquisition of effective mass production technologies Borrowing and introduction of the socially significant technologies |
| Инфраструктурная политика Infrastructure policy | Обновление научно-производственной инфраструктуры Наращивание производства Формирование научного задела Развитие сетевых технологий Развитие профессионально ориентированного образования Renovation of the research-and-production infrastructure Escalation of production Formation of a scientific reserve Development of network technologies Development of professionally focused education |
| Нормативная база Normative base | Стабильность принципов Динамичность законов Вариативность решений Stability of principles Dynamics of laws Variativeness of decisions |
| Приоритетные технологии Priority technologies | Информационные Бионические (заимствующие «живую» природу) Энергоресурсообеспечивающие Information Bionic (borrowing from live nature) Energy-resource-saving |
| Социальная ориентация технологий Social orientation of technologies | Медико-биологическая – сохранение народонаселения Образовательная – развитие культурного потенциала Medical and biological – preservation of population Educational – development of the cultural potential |
| Приоритеты программы разви- тия наноиндустрии до 2015 года Priorities of the program of development of nanoindustry in the period up to 2015 | Введение нанопродукции в оборот Коммерциализация продукции с доминирующей интеллектуальной составляющей Позиционирование на рынке товаров и услуг Introduction of nanoproducts into turnover Commercialization of the products with a dominating intellectual component Positioning on the market of commodities and services |
| Продукция наноиндустрии Products of nanoindustry | Интеллектуальность Новизна Конкурентоспособность Безопасность Intellectuality Novelty Competitiveness Security |
| Приоритеты рынка наноиндустрии Market priorities of nanoindustry | Интеллектуальность Масштабность – социально ориентированные продукция и услуги Уникальность Intellectuality Large scale – socially focused products and services Uniqueness |



конкурентоспособен на российском рынке; обеспечение текущих потребностей отраслевого рынка.

Не более трех примеров научной, технологической и образовательной продукции.

Основные характеристики и фотографии специального оборудования.

Название и основные характеристики оборудования, введенного в эксплуатацию в 2012 году.

Структура базы данных, основанная на разделении хранимой информации по основным признакам, включает: контактную информацию; информацию общего типа (из заранее определенных списков); индивидуальную информацию (статьи, патенты, продукция).

Система управления встроенной базой данных реализована с использованием свободно распространяемой библиотеки SQLite. Графический интерфейс пользователя поисковой системы устроен как браузер с определенным набором веб-страниц, для создания которых использовались HTML и JavaScript, реализован на языке программирования C++.

Поисковый запрос пользователя передается из web интерфейса по средствам JavaScript в основную программу-браузер, далее транслируется в понятный для базы данных SQL код. На основе полученного ответа формируется и выдается пользователю новая web-страница с отображением запрашиваемых данных.

Поиск осуществляется по любым ключевым словам. Если запросу удовлетворяют несколько элементов, пользователь получит краткую информацию по каждому из них с возможностью сортировки и ранжирования по значимости. Возможен также поиск только по заданным полям.

Решение о формировании базы данных НОЦ ННС было поддержано Минобрнауки России. Планируется реализовать первую итерацию заполнения и апробацию таких баз данных к 1 июля 2013 года с представлением результатов Советанию руководителей вузов и НОЦ – участников ННС (июль 2013 года, "ЛЭТИ").

Представляется, что построение интегрированной в мировое разделение труда отечественной nanoиндустрии позволит повысить эффективность производства за счет минимизации сырьевой составляющей продукции при резком возрастании интеллектуально добавленной стоимости, сохранить и развить человеческий капитал [7] как базовый фактор независимости государства, обеспечивающий современный уровень образовательных услуг и комфортную среду проживания граждан.

Educational programs in the process of realization: basic programs (not more than 5 and their names); programs of advanced training (not more than 2); personnel retraining programs (not more than 2); programs of vocational orientation of students (names of directions of disciplines).

Scientific-educational printing products: monography; reference book; textbook; teaching aid, including with UMO mark; laboratory practical works; articles in reviewed, foreign and other publications; theses of reports; educational films.

Not more than 10 publications on the subjects of SEC activity: kinds of provided services; remote access; equipment and infrastructure for rent; joint R&D; manufacture of products to order; professional training/retraining of personnel.

Kinds of international cooperation: joint scientific research and manufacture of products; use (rent) of foreign research and technological base; probation of employees; joint educational programs.

Self-esteem of the scientific and technical activity: the result surpasses the world level; corresponds to the world level; competitive in the Russian market; meets the current requirements of the branch market

Self-esteem of the educational activity: the result surpasses the world level; corresponds to the world level; competitive in the Russian market; meets the current requirements of the branch market

Not more than 3 examples of scientific, technological and educational products.

Basic characteristics and photos of special equipment.

Names and basic characteristics of the equipment put into operation in 2012.

Database structure founded on distribution of the stored information by basic signs, includes: contact information; information of general type (from the lists prepared in advance); individual information (articles, patents, products).

The control system of the embedded database is implemented with the use of a freely distributed SQLite library. The graphic user interface is designed as a browser with a certain set of web pages, for development of which HTML and JavaScript were used, and realized in C++ program language.

A user's search inquiry is transferred by means of JavaScript from the web interface to the basic program-browser, and then is translated into



Эффективность системы НОЦ в составе ННС, как значимого образовательного сегмента, будет во многом определяться выбором целевых ориентиров и алгоритмов гибкого, экономически обоснованного использования инновационного потенциала НОЦ для реализации второго этапа развития наноиндустрии в России. Облик и место приоритетных направлений наноиндустрии в стране на среднесрочную перспективу на основании анализа совокупности руководящих документов и мнения экспертов может быть определен следующим образом (см. таблицу).

В целом, основные функции образовательного сегмента НОЦ ННС могут быть определены как обеспечение гибкой устойчивой аппаратно-методической инфраструктуры; развитие отечественной технологической культуры и ее конкурентоспособности; создание системы профессионально ориентированного образования; научное и кадровое обеспечение выпуска инновационной продукции.

Работа выполнена в рамках Программы СПбГЭТУ – "ЛЭТИ" "Развитие междисциплинарных исследований и инструментально-технологической базы как основа непрерывного инженерного образования по приоритетным направлениям российской экономики" на 2012–2016 годы.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Иванов А., Кузнецова М., Лучинин В., Панин А., Перепеловский В., Шкловер В.** Дистанционный доступ к многофункциональному аналитико-технологическому комплексу. – Наноиндустрия, 2011, №4, с.56–61.
2. **Корляков А.В., Лазарева Н.П., Марасина Л.А.** Образовательные стандарты третьего поколения с приставкой "нано". / Сборник трудов: Физика и технология микро- и наносистем. – СПб.: Русская коллекция, 2011.
3. Инженерная деятельность в области нанотехнологий. В кн.: История инженерной деятельности и философия инженерной реальности. / Под ред. В.П.Котенко. – СПб: Технолит, 2010.
4. **Иванов А., Корляков А., Лучинин В., Таиров Ю.** Профессионально ориентированное кадровое обеспечение наноиндустрии. – Наноиндустрия, 2009, №4, с.76–81.
5. **Корляков А., Лучинин В., Марасина Л.** От образовательного стандарта к профессиональному. – Наноиндустрия, 2013, №3, с.56–66.
6. **Лучинин В.** Сетевое взаимодействие НОЦ "Нанотехнологии" вузов России. – Наноиндустрия, 2011, №5, с.76–82.
7. **Лучинин В.** Наноиндустрия и "человеческий капитал". – Наноиндустрия, 2007, №6, с.2–9.

SQL code understandable for the database. On the basis of the received answer a new web page with a display of the required data is formed and provided to the user.

A search is carried out by any keywords. If several elements meet the inquiry, the user will get a brief information on each of them with a possibility of sorting and ranging them by importance. A search is also possible only by the set fields.

The decision on formation of SEC NNN database was supported by the Ministry of Education and Science of Russia. The first iteration of filling and approbation of such databases is planned to be realized by July, 1st, 2013, with presentation of the results to the Meeting of the Heads of Higher Schools and SEC – NNN participants (July, 2013, LETI).

It is expected that building of the domestic nanoindustry integrated into the world division of labor will allow us to raise production efficiency due to minimization of the raw material component in the products with a sharp increase of the intellectually added value, and develop the human capital [7] as the basic factor of independence of the state, ensuring a modern level of the educational services and a comfortable living environment for the citizens.

Efficiency of the SEC system within the NNN structure as of a significant educational segment, will in many respects be determined by a choice of the target reference points and algorithms of a flexible, economically substantiated use of the innovative SEC potential for realization of the second stage of development of nanoindustry in Russia. On the basis of the analysis of a set of guiding documents and expert opinions the image and priorities of nanoindustry directions in the country for a medium-term perspective can be defined as follows (Table):

As a whole, the basic functions of the educational segment of SEC NNN can be defined as ensuring of a flexible and steady hardware-methodical infrastructure; development of the domestic technological culture and its competitiveness; establishment of a system of a professionally focused education; scientific and personnel support for innovative productions.

The work has been done within the framework of SPbETU-LETI Program «Development of interdisciplinary researches and instrumental-technological base as a foundation for a continuous engineering education in the priority directions of the Russian economy» for the period of 2012–2016.