

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики»

Утверждаю:
Руководитель проекта

_____ /Фандеев А.Г./

30.06.2011

Ежемесячная аналитическая справка
за период 10.06.2011-30.06.2011

о ходе выполнения работ в рамках исполнения государственного контракта
№ 13.521.11.1010 на выполнение научно-исследовательских работ

по теме:

«Формирование сети отраслевых центров прогнозирования научно-технологического развития на базе ведущих российских вузов по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы»

Санкт-Петербург, 2011 г.

Содержание

Введение.....	3
1. Перечень выполненных работ и их характеристика.....	4
2. Описание основных полученных результатов.....	5
Приложение 1: Обзор классификаций и перечней приоритетных направлений сектора информационно-телекоммуникационных систем.....	6
1. Обзор источников.....	6
2. Резюме проблематики вопроса.....	7
3. Российские классификаторы и перечни приоритетных направлений.....	10
3.1 Российские технологические платформы и кластеры в области информационно-телекоммуникационных систем.....	10
3.2 Перечень критических технологий Российской Федерации по направлению «Информационно-телекоммуникационные системы» (2011).....	10
3.3 Перечень критических технологий Российской Федерации по направлению «Информационно-телекоммуникационные системы» (2008).....	15
3.4 Классификатор Российского фонда фундаментальных исследований для конкурса 2011 года.....	16
3.5 Перспективные направления развития российской отрасли информационно-коммуникационных технологий (Долгосрочный технологический прогноз Российский ИТ Foresight).....	17
3.6 Приоритетные направления модернизации и технологического развития.....	18
3.7 Стратегические компьютерные технологии и программное обеспечение в инновационном центре Сколково.....	18
4. Зарубежные классификаторы и перечни приоритетных направлений.....	19
4.1 Европейские технологические платформы в сфере информационно-коммуникационных технологий.....	19
4.2 Форсайт в сфере информационно-коммуникационных технологий и составление дорожных карт для применения инноваций в Северных странах.....	20
4.3 Сингапурский форсайт информационно-коммуникационных технологий 2015.....	22
4.4 Обзорно-аналитический отчет национальных форсайт-исследований. Отчет о результатах в сфере технологий информационного общества на основе восьми отобранных национальных форсайт-исследований.....	22
Приложение 2: Концепция ведущего вуза по направлению, на базе которого может быть создан отраслевой центр прогнозирования, и концепция вуза-участника отраслевого кластера (вариант для обсуждения экспертами).....	24
1. Концепция ведущего вуза по направлению, на базе которого может быть создан отраслевой центр прогнозирования.....	24
2. Концепция вуза-участника отраслевого кластера.....	24

Ведение

Данная научно-исследовательская работа выполняется в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы» в рамках исполнения государственного контракта № 13.521.11.1010 на выполнение научно-исследовательских работ по теме: «Формирование сети отраслевых центров прогнозирования научно-технологического развития на базе ведущих российских вузов по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы».

Целью выполнения НИР является формирование сети отраслевых центров прогнозирования научно-технологического развития на базе ведущих российских вузов и обеспечение их эффективного участия в подготовке информационных, аналитических и прогнозных материалов по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники.

Содержание работ, научные, технические, экономические и другие требования к работам и их результатам установлены Техническим заданием (приложение № 1 к государственному контракту № 13.521.11.1010) и Календарным планом выполнения работ (приложение № 2 к государственному контракту № 13.521.11.1010).

Кроме того, с Заказчиком в лице Министерства образования и науки РФ были согласованы Основные методологические подходы и план мероприятий по реализации государственного контракта № 13.521.11.1010.

Данная ежемесячная аналитическая справка о ходе выполнения работ в рамках исполнения государственного контракта № 13.521.11.1010 предоставляется Заказчику в лице Министерства образования и науки РФ в соответствии с требованием государственного контракта (пункт 5.1.1.8 Технического задания) и содержит перечень выполненных работ, их краткую характеристику, а также описание основных полученных результатов.

С 10.06.2011 по 30.11.2011 реализуется первый этап НИР - «Формирование сети отраслевых центров прогнозирования научно-технологического развития по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы» на базе ведущих российских вузов». Представленная справка отражает работы, выполненные в период 10.06.2011-30.06.2011.

1. Перечень выполненных работ и их характеристика

В рамках периода 10.06.2011-30.06.2011 первого этапа проекта были выполнены следующие работы:

1. Разработка и согласование с заказчиком в течение 20 дней со дня заключения государственного контракта основных методологических подходов и плана мероприятий по выполнению работ в рамках исполнения государственного контракта № 13.521.11.1010 (в соответствии с пунктом 5.1.1.8 Технического задания).

В рамках выполнения данных работ были произведены:

- обобщение материалов об аналогичных инициативах в сфере долгосрочного прогнозирования в РФ и за рубежом, методике аналогичных исследований

- разработка основных методологических подходов и плана мероприятий по выполнению работ в рамках исполнения государственного контракта № 13.521.11.1010

2. Начаты работы по направлению «Формирование системы отраслевых центров прогнозирования для перспективных направлений (секторов) инновационного развития, включая: определение по каждому приоритетному направлению ведущих вузов из числа университетов, вокруг которых будут сформированы отраслевые кластеры вузовских центров прогнозирования и вузов - участников отраслевых кластеров» (пункты 4.1 и 5.1.1.1 Технического задания). В частности, выполнены:

- запрос в Министерство образования и науки по поводу отчета по проекту прогноза на долгосрочную перспективу (до 2030 года), выполненного по заказу Министерства образования и науки в 2009-2010 годах, на который есть ссылка в Техническом задании

- проведение кабинетного аналитического исследования о существующих исследованиях прогнозирования в сфере информационно-телекоммуникационных систем, форсайт-исследований в сфере информационно-телекоммуникационных систем и информационно-коммуникационных технологий, способах классификации информационно-телекоммуникационных систем и их определении, выделение из общего числа классификаций предположительно оптимальных для проекта.

- сформированы концепция ведущего вуза по направлению, на базе которого может быть создан отраслевой центр прогнозирования, а также концепция вуза-участника отраслевого кластера (вариант для обсуждения экспертами).

2. Описание основных полученных результатов

В рамках выполнения вышеупомянутых работ, были получены следующие результаты:

- разработаны и направлены на согласование в Министерство образования и науки РФ основные методологические подходы и план мероприятий по выполнению работ в рамках исполнения государственного контракта № 13.521.11.1010 (Сопроводительное письмо с исходящим номером №4-25/346 от 01 июля 2011).

- выполнен запрос в Министерство образования и науки относительно отчета по НИР прогноза на долгосрочную перспективу (до 2030 года), на который есть ссылка в Техническом задании государственного контракта (письмо с исходящим номером № 82-01-17/41 от 08 июля 2011).

- проведено кабинетное аналитическое исследование о существующих исследованиях прогнозирования в сфере информационно-телекоммуникационных систем, форсайт-исследований в сфере информационно-телекоммуникационных систем и информационно-коммуникационных технологий, способах классификации информационно-телекоммуникационных систем и их определении, выделение из общего числа классификаций предположительно оптимальных для проекта (отчет приведен в Приложении 1).

- сформированы:

- концепция ведущего вуза по направлению, на базе которого может быть создан отраслевой центр прогнозирования (вариант для обсуждения с экспертами)
- концепция вуза-участника отраслевого кластера (вариант для обсуждения с экспертами)

(Приведены в Приложении 2).

Приложение 1: Обзор классификаций и перечней приоритетных направлений сектора информационно-телекоммуникационных систем

1. Обзор источников

Видение перспектив развития сектора информационно-телекоммуникационных систем складывается из большого количества прогнозов и аналитических материалов, наиболее известными и авторитетными из которых являются:

- Форсайт-исследование в сфере науки и технологии. //Выпуск 8. NISTEP, 2005 г. Япония (Science and Technology Foresight Survey. 8-th edition, NISTEP, 2005)¹
- Глобальная технологическая революция 2020 года. // Корпорация RAND, 2006, США (The Global Technology Revolution 2020». RAND, 2006)²
- Многообещающие перспективы технологий.// TechCast LLC, 2008, США (The Technology`s Promise», TechCast LLC, 2008)³
- Инфраструктура к 2030 году: телекоммуникации, наземный транспорт, вода и электричество // несколько докладов, выпущенных под эгидой ОЭСР, 2006 (Infrastructure to 2030: Telecom, Land Transport, Water and Electricity» (OECD, 2006)⁴
- Форсайт в сфере информационно-коммуникационных технологий Северных Стран: структура проекта, основные результаты и извлеченные уроки // совместный доклад VTT, DTI, FOI, SINTEF, 2006 г. (Nordic ICT Foresight: Project structure, key results and the lessons learned. 2006)⁵,

¹Science and Technology Foresight Survey. 8-th edition, NISTEP, 2005. <http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/eng/rep097e/idx097e.html>

²The Global Technology Revolution 2020». RAND, 2006. http://www.rand.org/pubs/technical_reports/2006/RAND_TR303.pdf

³William E. Halal. Technology's Promise. Expert Knowledge on the Transformation of Business and Society. Palgrave Macmillan, June 2008

⁴Infrastructure to 2030: Telecom, Land Transport, Water and Electricity» (OECD, 2006. http://www.oecd-ilibrary.org/economics/infrastructure-to-2030_9789264023994-en

⁵Nordic ICT Foresight: Project structure, key results and the lessons learned. 2006. http://www.nordicinnovation.org/Global/_Publications/Reports/2007/nordic_ict_fore sight_-_summary_report.pdf

- Дорожная карта возможностей развития антропогенной среды, основанных на информационно-коммуникационных технологиях// Доклад VTT (Roadmap for ICT-based Opportunities in the Development of Built Environment)⁶.

Среди отечественных исследований можно отметить:

- Долгосрочный технологический прогноз Российский ИТ Foresight, реализованный по эгидой Министерства связи и информационных технологий РФ в 2006 г. ⁷;
- доклад «О стратегических направлениях развития индустрии информационных технологий (ИТ) в России», подготовленный Ассоциацией АП КИТ⁸;
- Глобальные тенденции в области информационно-коммуникационных технологий в Долгосрочном прогнозе научно-технологического развития Российской Федерации (до 2025 года), подготовленным Министерством образования и науки⁹.

2. Резюме проблематики вопроса

Выбор классификации технологических направлений сектора информационно-телекоммуникационных систем на сегодняшний день представляет собой одну из важнейших задач, с которой связаны вопросы прогнозирования, анализа, управления, интеграции в мировые рынки и т.д. Сегодня в России существуют несколько альтернативных классификаций сектора, разработанные различными организациями, включая ключевые министерства правительства России. Необходимо понимание границ сектора, а также определение наиболее эффективного технологического деления

⁶ Satu Paiho, Toni Ahlqvist, Kalevi Piira, Janne Porkka, Pekka Siltanen, Pekka Tuomaala, Arto Kiviniemi. Roadmap for ICT-based Opportunities in the Development of Built Environment. VTT, 2008. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2008/T2444.pdf>

⁷ Перспективные направления развития российской отрасли информационно-коммуникационных технологий (Долгосрочный технологический прогноз Российский ИТ Foresight). Центр развития информационного общества. Москва, 2007. <http://www.insor-russia.ru/files/RBC-7.pdf>

⁸ О стратегических направлениях развития индустрии информационных технологий (ИТ) в России. Ассоциация предприятий компьютерных и информационных технологий. Москва, 2010. http://www.apkit.ru/files/APKIT_Strategy_Report_2010.doc

⁹ Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочную перспективу //Министерство образования и науки Российской Федерации. Москва, 2008 <http://mon.gov.ru/work/nti/dok/str/08.12.18-prog.ntr.pdf>

информационно-телекоммуникационных систем. Кроме того, российская классификация должна быть согласована или сопоставима с мировыми классификациями, в первую очередь европейскими.

В процесс анализа сектора необходимо учитывать следующие особенности:

– необходимо различать технологические области и области применения. В нашем случае более предпочтительной представляется классификация областей на основе технологического деления, поскольку в дальнейшем в рамках данной НИР нам будет необходимо отнести к выработанной классификации ВУЗы, исследовательская и образовательная структура которых построена исходя из научно-технологического принципа. Тем не менее, деление с точки зрения областей применения также имеет немаловажное значение и должно быть включено в круг интересов.

– необходимо различать классификации областей сектора и перечни перспективных технологий. Классификация представляет собой перечень областей, из которых состоит сектор и стремится к полному содержательному охвату сектора; перспективные технологии представляют собой выборочный (не стремящийся к полному охвату) перечень наиболее важных для развития сектора технологических областей и областей применения технологий, при этом перспективные технологии могут быть выделены как на основе технологических областей, так и на основе областей применения технологий.

Были проработаны следующие перечни и источники классификаций перспективных технологий:

Отечественные классификаторы и перечни перспективных технологий:

- Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации; Перечень критических технологий Российской Федерации (2011 г.)¹⁰
- Перечень технологий, имеющих важное социально-экономическое значение или важное значение для обороны страны и безопасности государства (критические технологии) (2008 г.)¹¹
- Классификатор Российского Фонда Фундаментальных Исследований для конкурса 2011 года¹²

¹⁰Утверждены указом Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. № 899. <http://news.kremlin.ru/media/events/files/41d38565372e1dc1d506.pdf>

¹¹ Утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. №1243-р. http://www.rusnanonet.ru/download/nano/20080825_krt.pdf

- Прогноз важнейших направлений научно-технологического развития в Российской Федерации до 2030 года (методические материалы ГУ-ВШЭ, 2010 г.)¹³
- Перспективные направления развития российской отрасли информационно-коммуникационных технологий. Долгосрочный технологический прогноз Российский ИТ Foresight. (Исполнитель: Центр развития информационного общества, Министерство информационных технологий и связи Российской Федерации. 2007 г.)¹⁴
- Стратегические компьютерные технологии и программное обеспечение – как один из кластеров инновационного центра Сколково¹⁵

Зарубежные классификаторы и перечни перспективных технологий:

- Европейские технологические платформы в сфере информационно-коммуникационных технологий (ICT European Technology Platforms).¹⁶
- Форсайт в сфере информационно-коммуникационных технологий Северных Стран: структура проекта, основные результаты и извлеченные уроки // совместный доклад VTT, DTI, FOI, SINTEF, 2006 г. (Nordic ICT Foresight: Project structure, key results and the lessons learned. 2009)¹⁷
- Сингапурский инфокоммуникационный форсайт 2015. (Singapore Infocomm Foresight 2015)¹⁸
- Отчет об обзорах и анализе национальных форсайт-исследований. Отчет об основных выводах в сфере технологий информационного общества, основанных на результатах восьми отобранных национальных форсайт-

¹²См. сайт Российского Фонда Фундаментальных Исследований. http://www.rfbr.ru/rffi/ru/contest/n_532

¹³ Соколов А. О прогнозе важнейших направлений научно-технологического развития в Российской Федерации до 2030 года // Конференция «Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочную перспективу: обсуждение и продвижение промежуточных результатов», Москва, 26 апреля 2010 г. <http://www.iacenter.ru/publication-files/19/13.pdf>

¹⁴ Перспективные направления развития российской отрасли информационно-коммуникационных технологий (Долгосрочный технологический прогноз Российский ИТ Foresight). Центр развития информационного общества. Москва, 2007. <http://www.insor-russia.ru/files/RBC-7.pdf>

¹⁵ Сайт Фонда развития Инновационного центра Сколково. <http://www.i-gorod.com/it/>

¹⁶ Европейские технологические платформы в сфере информационно-коммуникационных технологий (ICT European Technology Platforms). http://cordis.europa.eu/technology-platforms/ict_en.html

¹⁷Toni Ahlqvist. Nordic ICT Foresight: Project structure, key results and the lessons learned. Nordic Foresight Seminar in Copenhagen, 2006. http://www.nordicinnovation.org/Global/Publications/Reports/2007/nordic_ict_foresight_-_summary_report.pdf

Ahlqvist Toni, Carlsen Henrik, Iversen Jonas, Kristiansen Ernst. Nordic ICT Foresight: Futures of the ICT environments and applications on the Nordic level. Summary Report // Nordic Innovation Centre, 2007

¹⁸Technology and you. Singapore Infocomm Foresight 2015. iDA. Singapore, 2005. http://www.ida.gov.sg/doc/Technology/Technology_Level1/20060417212727/ITR52005.pdf

исследований // FISTERA. 2003 г. (First report on review and analysis of national foresight. Report on findings on IST from eight selected national foresight exercises// FISTERA. 2003)¹⁹

3. Российские классификаторы и перечни приоритетных направлений

3.1 Российские технологические платформы и кластеры в области информационно-телекоммуникационных систем

В России сформирован ряд технологических платформ и кластеров в области информационно-телекоммуникационных систем²⁰, что требует эффективной координации, особенно в части прогнозирования перспективных направлений исследований.

К российским технологическим платформам и кластерам в области информационно-телекоммуникационных систем относятся следующие:

- Технологическая платформа «Национальная программная платформа»;
- Технологическая платформа «Национальная суперкомпьютерная технологическая платформа»;
- Технологическая платформа «Технологии мехатроники, встраиваемых систем управления, радиочастотной идентификации и роботостроение»;
- Технологическая платформа «Инновационные лазерные, оптические и оптоэлектронные технологии – фотоника»;
- Некоммерческое Партнерство РУССОФТ.

Кроме указанных направлений результаты развития информационно-телекоммуникационных систем и научно-технологического прогнозы в этой области могут быть использованы другими научными направлениями, например, в платформе «Медицина будущего».

3.2 Перечень критических технологий Российской Федерации по направлению «Информационно-телекоммуникационные системы» (2011)

Критическая технология - комплекс межотраслевых (междисциплинарных) технологических решений, которые создают предпосылки для дальнейшего развития

¹⁹First report on review and analysis of national foresight. Report on findings on IST from eight selected national foresight exercises. FISTERA. 2003. http://fistera.jrc.ec.europa.eu/docs/D1_Final0303_CP_PDMMR.pdf

²⁰ См. Перечень технологических платформ (утвержден решением Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям от 1 апреля 2011 г., протокол № 2). http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/formation/doc20110610_014

различных тематических технологических направлений, имеют широкий потенциальный круг конкурентоспособных инновационных приложений в разных отраслях экономики и вносят в совокупности наибольший вклад в реализацию приоритетных направлений развития науки, технологий и техники²¹.

Критические технологии представляют собой наиболее перспективные и важные технологии. На основе критических технологий классифицируется множество проектов и работ, в том числе в ВУЗах, наиболее важным для целей данного исследования представляется конкурс Министерства образования и науки РФ "О государственной поддержке развития инновационной инфраструктуры в федеральных образовательных учреждениях высшего профессионального образования", в котором ВУЗы классифицировались, в том числе, и по признаку критических технологий, что может способствовать составлению списка ВУЗов, привлекаемых в ходе реализации проекта.

Критические технологии, имеющие силу на сегодняшний день были утверждены указом Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. № 899, где приоритетное направления «Информационно-телекоммуникационные системы» содержит следующие области:

1. Технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам.
2. Технологии информационных, управляющих, навигационных систем.
3. Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем.
4. Технологии создания электронной компонентной базы.

Приведенный список совпадает с перечнем приоритетных технологий, указанных в материалах ГУ Высшая школа экономики в материале Прогноза важнейших направлений научно-технологического развития в Российской Федерации до 2030 года²².

Технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам

Основное назначение и краткая характеристика

Создание инфраструктуры, оборудования, алгоритмического и программного обеспечения для инфокоммуникационных систем общего и специального назначения.

²¹ Пояснительная записка к проекту указа Президента Российской Федерации «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации». <http://mon.gov.ru/files/materials/8479/11.05.12-krit-pz.pdf>

²² Соколов А. О прогнозе важнейших направлений научно-технологического развития в Российской Федерации до 2030 года // Конференция «Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочную перспективу: обсуждение и продвижение промежуточных результатов», Москва, 26 апреля 2010 г. <http://www.iacenter.ru/publication-files/19/13.pdf>

Основные направления

- технологии создания стационарных и мобильных телекоммуникационных систем, включая системы абонентского доступа;
- методы и средства управления информационными процессами в телекоммуникационных сетях;
- технологии информационной безопасности;
- методы и средства формирования, передачи и отображения объемной визуальной информации;
- новые интернет-технологии, включая средства поиска, анализа и фильтрации мультимедийной информации.

Технологии информационных, управляющих, навигационных систем

Основное назначение и краткая характеристика:

Создание современных информационных, управляющих и навигационных систем управления для применения в различных областях экономики, науки, образования, культуры, государственного управления и социальной сферы. Формирование и использование информационных ресурсов общества. Разработка и внедрение эффективных систем поиска информации в электронных базах данных и сети Интернет. Создание автоматизированных систем управления сложными объектами и технологическими процессами различного назначения, а также систем навигации, обеспечивающих высокую точность определения координат движущихся объектов.

Основные направления:

- формирование электронных информационных ресурсов общества, создание электронных библиотек и архивов;
- создание информационных систем различного назначения в государственном управлении, экономике, науке, образовании, культуре и социальной сфере;
- развитие методов и средств обеспечения информационной безопасности систем и сетей;
- создание средств биометрической идентификации личности;
- создание эффективных систем распознавания и синтеза речи, обработки печатных и рукописных документов, грамматического и стилистического контроля текстов, машинного перевода текстов;
- создание электронных словарей, поисковых систем (в том числе поисковых машин Интернет), систем автоматизированного аннотирования и реферирования текстов, фильтрации контента;
- создание методов семантического поиска информации в базах данных и знаний;
- разработка технологии дополнительного информационного насыщения бумажных отпечатков с взаимнооднозначным и автоматически проверяемым соответствием печатных и электронных документов;
- создание методов и средств автоматизированного управления сложными объектами и технологическими процессами в энергетике, промышленности и транспортных системах;
- создание методов и средств для систем высокоточной навигации с использованием систем космической связи;

- создание систем управления транспортными потоками и организацией движения транспорта;
- создание автономных интеллектуальных систем управления подвижными объектами наземного, надводного, подводного, воздушного и космического базирования;
- разработка систем оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации;
- разработка методов и программных средств интеллектуальных систем поддержки принятия решений;
- исследование и когнитивное моделирование интеллекта;
- разработка математических, логических, семиотических и лингвистических моделей и методов взаимодействия информационных процессов, в том числе на базе специализированных вычислительных систем;
- разработка и применение бионических принципов, методов и моделей в информационных технологиях.

Технологии и программное обеспечение высокопроизводительных распределенных вычислительных систем

Основное назначение и краткая характеристика:

Создание аппаратных и программных средств связи и распределенных вычислений (в том числе, с поддержкой технологий метакомпьютинга, сетевых вычислительных сервисов, грид-технологий и технологий облачных вычислений), а также распределенного хранения и обработки данных с улучшенными характеристиками. Создание аппаратных и программных средств суперЭВМ. Формирование федерального регистра реализованных задач с использованием технологий распределенных вычислений и суперЭВМ. Разработка методов и высокопроизводительных средств вычислительной техники и связи для создания распределенных вычислительных ресурсов и суперкомпьютерных ресурсов. Создание технологий предсказательного моделирования и виртуального прототипирования в промышленности, науке, образовании на основе сетей отечественных супер-ЭВМ терафлопного и петафлопного класса.

Основные направления:

- аппаратные средства, алгоритмическое и программное обеспечение обработки информации для решения прикладных задач высокой сложности в распределенных вычислительных средах;
- аппаратные средства, алгоритмическое и программное обеспечение обработки информации для решения прикладных задач высокой сложности в суперЭВМ;
- технологии хранения, предоставления и обработки информации на вычислительных системах, построенных за счет сетевого объединения ресурсов территориально разнесенных вычислительных установок — различных их ресурсов: вычислительных, объемов хранилищ, коллекций данных, канальных емкостей и др.;
- создание суперЭВМ или распределенных вычислительных систем повышенной вычислительной мощности, реализующих нетрадиционные способы управления вычислительным процессом и алгоритмы обработки информации;
- разработка распределенных систем хранения, предоставления и обработки информации;
- разработка систем и методов исследования, оптимизации и автоматизации распараллеливания вычислений и обработки данных в суперЭВМ или распределенных вычислительных системах;

- создание технологической базы для создания средств вычислительной техники (как суперЭВМ, так и распределенных вычислительных систем повышенной вычислительной мощности), предназначенных для решения прикладных задач высокой сложности;
- программное обеспечение параллельных вычислений (как для суперЭВМ, так и для распределенных вычислительных систем повышенной вычислительной мощности). Разработка инструментальных средств разработки, отладки и тестирования программ для различных классов систем параллельных вычислений;
- разработка теории параллельных вычислений, создание парадигм и языков параллельного программирования и программных средств их реализации — для различных архитектур, в том числе (список может в будущем расширяться) для:
 - многоядерных вычислительных установок на базе стандартных универсальных микропроцессоров;
 - вычислительных установок с использованием нестандартных устройств обработки данных и ускорителей — ПЛИС, графические процессоры, реконфигурируемые вычислительные устройства, нестандартные процессоры;
 - суперЭВМ различных архитектур;
 - распределенных вычислительных систем (в том числе, основанных на технологиях метакомпьютинга, сетевых вычислительных сервисов, грид-технологий и технологий облачных вычислений и др.);
- разработка методов, технологий и реализация систем подбора, подготовки и ввода исходных данных и представления результатов (в том числе, систем визуализации, 3D-визуализации и др.) решения задач на суперЭВМ или в распределенной вычислительной системе;
- методы проектирования систем управления параллельными и/или территориально-распределенными базами данных и базами знаний;
- создание инструментально-технологических систем разработки, тестирования и испытания технологий;
- разработка нормативно-справочной документации для образцов технологий;
- разработка методологии послепродажного обслуживания и технической поддержки;
- предсказательное моделирование на супер-ЭВМ сложных технических систем: «виртуальный энергоблок», «виртуальный автомобиль», «виртуальная электростанция» и т. д.;
- предсказательное моделирование на супер-ЭВМ сложных физических, химических, биологических, геологических, климатических, социальных и других процессов: «виртуальные» исследовательские лаборатории;
- технологии создания программных систем предсказательного моделирования для мультипроцессорных супер-ЭВМ терафлопного и петафлопного класса;
- высоконадежные микропроцессоры и коммуникационные СБИС с малым энергопотреблением для мультипроцессорных масштабируемых супер-ЭВМ терафлопного, петафлопного и эксафлопного классов;
- технология создания надежного масштабируемого прикладного программного обеспечения предсказательного моделирования для мультипроцессорных супер-ЭВМ.

Технологии создания электронной компонентной базы

Основное назначение и краткая характеристика

Разработка, промышленный выпуск и промышленное применение широкой номенклатуры интегральных схем, составляющих элементную базу высокопроизводительных компьютеров, радиоэлектронной аппаратуры, средств связи и телекоммуникаций специального назначения, в том числе, космического и оборонного.

Основные направления

- технологии производства кремниевых сверхбольших интегральных схем с проектными нормами менее 100 нм;
- процессорные КМОП схемы, схемы памяти, аналоговые/ВЧ-схемы, высоковольтные ИС, БиКМОП и др. Приборы и интегральные схемы силовой электроники. СВЧ-ИС;
- технологии производства сверхскоростных гетеропереходных ИС, в том числе, на туннельно-резонансных приборах;
- технологии автоматизированного проектирования СБИС и технологии создания фотошаблонов;
- дизайн-центры, центры производства фотошаблонов, разработка сложных функциональных блоков (СФБ) для систем на кристалле и систем в корпусе;
- технологии создания элементной базы квантовых компьютеров (КК) на твердотельных кубитах, квантовых клеточных автоматов;
- КК на спинах ядер атомов фосфора в моноизотопном кремнии, на электронах в квантовых точках, на ионах в твердотельных ловушках, на фотонах в интегральных твердотельных волноводах, на куперовских парах в сверхпроводниковых цепях с переходами Джозефсона.

3.3 Перечень критических технологий Российской Федерации по направлению «Информационно-телекоммуникационные системы» (2008)

1. Технологии передачи, обработки и защиты информации;
2. Технологии распределенных вычислений и систем;
3. Технологии производства программного обеспечения;
4. Технологии создания интеллектуальных систем навигации и управления;
5. Технологии создания электронной компонентной базы;
6. Биоинформационные технологии.

3.4 Классификатор Российского фонда фундаментальных исследований для конкурса 2011 года

Классификатор представлен по материалам Российского фонда фундаментальных исследований²³, 2011 г.

07. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

07-400 ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И СИСТЕМЫ

- 07-410 Проблемно-ориентированные системы, основанные на веб-технологиях
- 07-420 Мультимедийные информационные системы
- 07-430 Геоинформационные системы
- 07-440 Проблемно-ориентированные базы данных
- 07-450 Электронные библиотеки и коллекции
- 07-470 E-технологии и проёграммные комплексы

07-500 СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ДАННЫХ

- 07-510 Системы текстового поиска
- 07-520 Системы и технологии математического моделирования для естественных наук
- 07-525 Системы и технологии математического моделирования социальных и экономических процессов
- 07-530 Специализированные программные модели и системы
- 07-540 Системы и технологии интеллектуального анализа данных и распознавания образов
- 07-545 Специализированные системы обработки и анализа изображений и сигналов
- 07-550 Средства создания и поддержки электронных библиотек и электронных изданий
- 07-560 Системы и технологии создания и поддержки проблемно-ориентированных баз данных
- 07-590 Системы визуализации и виртуального окружения
- 07-595 Системы компьютерной поддержки научных исследований

07-600 ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

- 07-605 Высокопроизводительные компьютерные системы и распределенная обработка данных
- 07-616 Системное программирование высокопроизводительных компьютерных систем
- 07-622 Распределенные вычисления и GRID-технологии. Сверхмасштабируемые программные комплексы и алгоритмы. Испытания и оценка надежности
- 07-660 Системы цифровой передачи данных и вычислительные сети
- 07-670 Технологии прикладных распределенных разработок. Информационные технологии в исследовании плазмы
- 07-680 Мобильные системы и сенсорные сети

07-700 ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

- 07-710 Электронная элементная база информационных систем
- 07-720 Элементная база квантовых компьютеров и систем связи
- 07-730 Микро- и нанoeлектромеханические устройства
- 07-741 Перспективные технологические процессы микро- и нанoeлектроники и методы их мониторинга и обеспечения надежности
- 07-750 Проблемы теории проектирования микроэлектронных систем
- 07-760 Лазерно-информационные технологии

07-770 ИНТЕГРИРОВАННЫЕ НАНОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ

- 07-775 Нанотранзисторы и другие нанoeлектронные приборы элементной базы информационных систем
- 07-780 Новые материалы для нанoeлектронных приборов
- 07-785 Методы наноструктурирования (нанолитография и сопутствующие процессы)
- 07-790 Методы интеграции наноприборов, включая способы создания межсоединений
- 07-795 Метрология интегрированных нанoeлектронных систем

- 07-800 Фундаментальные основы информационных технологий, вычислительных систем и телекоммуникаций

- 07-811 Математическое обеспечение безопасности информационных технологий
- 07-815 Технология защиты ресурсов распределенных информационно-вычислительных систем

²³http://www.rfbr.ru/rffi/ru/contest/n_532

- 07-820 Радио- и телевизионные системы, радиолокация и связь
- 07-825 Компьютеризированное научное приборостроение
- 07-831 Автоматические и автоматизированные системы проектирования, моделирования и сопровождения
- 07-845 Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений
- 07-860 Системный анализ

07-870 ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ

- 07-875 Технологии приобретения, представления, обработки и интеграции знаний
- 07-877 Технологии управления знаниями
- 07-879 Проблемно-ориентированные системы, основанные на знаниях, и экспертные системы
- 07-882 Средства создания и поддержки проблемно-ориентированных систем, основанных на знаниях, и экспертных систем
- 07-885 Системы текстового поиска, обработки и анализа естественного языка
- 07-888 Интеллектуальные технологии для робототехнических и мехатронных систем
- 07-889 Интеллектуальные Интернет-технологии

07-890 ПРАВОВЫЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

- 07-891 Правовые и экономические аспекты создания и использования информационных ресурсов
- 07-894 Правовые и методологические вопросы, связанные с использованием Интернета
- 07-897 Методология стандартизации информационных, вычислительных и коммуникационных ресурсов

ИНФОРМАТИКА

- 01-201 Математическое моделирование в естественных науках
- 01-202 Искусственный интеллект и принятие решений
- 01-203 Интеллектуальный анализ данных и распознавание образов
- 01-204 Теория оптимизации и исследование операций
- 01-205 Математические проблемы теории управления
- 01-206 Математические модели в науках о живом
- 01-207 Вычислительная математика
- 01-208 Программные модели и системы
- 01-209 Нейроинформатика
- 01-210 Теория игр
- 01-211 Проблемно-ориентированные алгоритмы
- 01-212 Математическое моделирование социальных и экономических процессов
- 01-213 Квантовые методы обработки информации
- 01-214 Обработка и анализ изображений и сигналов
- 01-215 Параллельные алгоритмы
- 01-216 Анализ и моделирование компьютерных процессов
- 01-217 Математические модели и методы защиты, преобразования и передачи информации

3.5 Перспективные направления развития российской отрасли информационно-коммуникационных технологий (Долгосрочный технологический прогноз Российский IT Foresight)

Исполнитель: Центр развития информационного общества, Министерство информационных технологий и связи Российской Федерации
Год: 2007

Области (74 технологии, объединенные в 8 технологических групп):

1. Технологии организации и систематизации контента;
2. Технологии доставки и отслеживания контента;

3. Технологии искусственного интеллекта;
4. Технологии параллельной и распределенной обработки данных;
5. Технологии ведения регламентированных процессов в интернете;
6. Технологии для организации совместной работы (collaboration) и виртуальных сообществ (community);
7. Технологии моделирования и прикладные приложения информационных технологий;
8. Технологии, основывающиеся на новых физических методах.

3.6 Приоритетные направления модернизации и технологического развития

Исполнитель: Комиссия по модернизации и технологическому развитию экономики России
Год: 2010

Компьютерные технологии и программы – проекты данного направления нацелены, как на развитие среды высокопроизводительных прикладных вычислений, так и на повышение эффективности и качества информационного обслуживания, развитие современной информационной инфраструктуры социальной и производственной сферы.

Области:

1. Развитие суперкомпьютеров и ГРИД-технологий;
2. Электронное правительство;
3. ИКТ-услуги в области развития образования и социального развития личности;
4. ИКТ-услуги в области медицины, здравоохранения и социального обеспечения;
5. ИКТ-услуги в области безопасности жизнедеятельности;
6. Суперкомпьютерное образование.

3.7 Стратегические компьютерные технологии и программное обеспечение в инновационном центре Сколково

При составлении перечня использованы отчеты компаний Gartner; Global Insight; IDC с участием ведущих ВУЗов России. Год: 2010

Области:

1. Новое поколение мультимедийных поисковых систем
2. Распознавание и обработка образов, видео и аудио
3. Аналитическое программное обеспечение

4. Мобильные приложения
5. Встроенные системы управления
6. Web X.0
7. Сложные инженерные решения
8. Новые технологии передачи (оптоинформатика, фотоника) и хранения информации
9. Облачные вычисления
10. Green IT
11. Программное обеспечение для финансовой и банковской сферы
12. ИТ-безопасность
13. ИТ в медицине и здравоохранении
14. Беспроводные сенсорные сети
15. ИТ в образовании

4. Зарубежные классификаторы и перечни приоритетных направлений

4.1 Европейские технологические платформы в сфере информационно-коммуникационных технологий

Общее европейское видение перспективных направлений развития сектора информационно-телекоммуникационных систем представлено перечнем европейских технологических платформ²⁴:

- Системы встроенной вычислительной обработки (Embedded Computing Systems – ARTEMIS);
- Консультационный Совет по Европейской инициативе в сфере наноэлектроники (European Nanoelectronics Initiative Advisory Council – ENIAC);

²⁴ Европейские технологические платформы в сфере информационно-коммуникационных технологий (ICT European Technology Platforms). http://cordis.europa.eu/technology-platforms/ict_en.html

- Интегрированная инициатива в сфере спутниковой связи (Integral Satcom Initiative – ISI);
- Мобильные и беспроводные коммуникации: электронная мобильность (Mobile and Wireless Communications – eMobility);
- Сетевые и электронные средства массовой информации (Networked and Electronic Media – NEM);
- Сетевая Европейская инициатива по программному обеспечению и сервисам (Networked European Software and Services Initiative – NESSI);
- Робототехника (Robotics – EUROP);
- Европейская технологическая платформа по интеграции интеллектуальных систем (European Technology Platform on Smart Systems Integration – EроSS);
- Фотоника (Photonics21 – Photonics).

4.2 Форсайт в сфере информационно-коммуникационных технологий и составление дорожных карт для применения инноваций в Северных странах

Исполнитель: VTT, FOI, DTI, Sintef

Год: 2006

Проект «Форсайт в сфере информационно-коммуникационных технологий и составление дорожных карт для применения инноваций в Северных странах» (далее - Нордик ИКТ, - «ICT Foresight and Roadmapping towards Innovative Applications in the Nordic Countries»²⁵) появился благодаря совместным усилиям четырех исследовательских институтов, представителей производства, политиков. Целью данного проекта является разработка, обобщение и представление плана действий, освещающего перспективы возможного будущего применения информационно-коммуникационных технологий в технике, прикладных областях и серийном производстве, что поможет выявить способ коммерциализации и предусмотреть вариант, при котором информационно-коммуникационные технологии могут быть реализованы с наибольшим конкурентным преимуществом. Выявляется специфическая конъюнктура рынка с долгосрочным потенциалом роста. Форсайт-проект Нордик ИКТ (Nordic ICT Foresight project) предназначен для содействия стратегическому обмену информацией в Скандинавии так, чтобы потенциал информационно-коммуникационных технологий в полной мере мог бы быть использован для увеличения благосостояния скандинавских стран, а также остальной части мира.

В данном докладе представлены результаты стратегического планирования, проходившего с 30 по 31 мая 2006 г. в Ханасаари г. Эспоо. Доклад является неотъемлемой частью форсайт-проекта Нордик ИКТ (Nordic ICT Foresight project).

Приоритетные области информационно-коммуникационных технологий:

1. Развитие сетевой концепции (Evolving network concepts)
 - a. Персональные сети (Personal Area Network)

²⁵ Nordic ICT Foresight: Project structure, key results and the lessons learned. 2006

- b. Специализированные сети (Ad Hoc networks)
- c. Интеллектуальное окружение: городская среда как экспериментальная среда: безопасность, развлечения и информирование (Ambient Intelligence: urban environment as an experimental environment, security, entertainment, informing)
- 2. Сетевые технологии (Network technologies)
 - a. Беспроводные приложения: проблема последней мили, терминалы, гаджеты (Wireless applications: last mile, terminals, gadgets)
 - b. Семантические сети: распространение контента (Semantic networks: distribution of contents)
- 3. Новые медиа решения (New media solutions)
 - a. Кросс-медиа: многоканальная связь, функциональная совместимость (Cross-media: multiple channels, interoperability)
 - b. Печатные коды: интеллектуальная бумага, матричные коды (Printed codes: intelligent paper, matrix codes)
- 4. Новые технологические решения (New technological solutions)
 - a. 3D аватары (3D avatars)
 - b. Носимые вычислительные средства (Wearable computing)
- 5. Мобильность (Mobility)
 - a. Системы (Systems)
 - b. Терминалы (Terminals)
 - c. Сервисы (Services)
 - d. WI-FI
 - e. 3G
 - f. Сетевые технологии (Network technologies)
 - g. Широкополосный беспроводной доступ (Wireless wideband)
 - h. Технологии позиционирования (Positioning technologies)
- 6. Интеллектуальные системы (Intelligent systems)
 - a. Сенсорные технологии и сети (Sensors technologies and networks)
 - b. Радиочастотная идентификация (RFID)
 - c. Системы измерения надежности и ценности информации (Systems that measure the reliability and value of information)
 - d. Гибкие распределенные архитектуры (Flexible, distributed architectures)
 - e. Визуализация информационной семантики (Visualisation techniques of information semantics)
 - f. Семантическая сеть (Semantic web)
 - g. Мульти-техническое моделирование (Multi-technical modelling design)
- 7. Интерфейсы (Interfaces)
 - a. Плоские (Flat)
 - b. Гибкие (Flexible)
 - c. 3D
 - d. Системы доступа к сервисам коммуникаций и социальному взаимодействию (Systems that endorse communality and social interactions)
 - e. Пользовательское моделирование в реальном времени (User modelling in real time)
 - f. Системы голосового управления: производство, понимание и интерпретация (Voice-controlled systems > producing, understanding and interpretation)

4.3 Сингапурский форсайт информационно-коммуникационных технологий 2015

Исполнитель: iDA Singapore²⁶

Год: 2005

Выделены перспективные области развития для Сингапура, которые могут оказать большое влияние на экономику страны

Области:

1. Умные технологии (Sentient Technologies)
 - a. Physical Network Domain
 - b. Software Intelligence Domain
 - c. Enabling Technologies
2. Computing infused with Nano and Bio-technologies
 - a. Electronics
 - b. Storage
 - c. Display technologies
 - d. Power
3. Communications Technologies
 - a. Broadband Wireless Internet
 - b. Short Range Wireless
 - c. Fixed-Line Broadband

4.4 Обзорно-аналитический отчет национальных форсайт-исследований. Отчет о результатах в сфере технологий информационного общества на основе восьми отобранных национальных форсайт-исследований

Исполнитель: FISTERA – тематическая сеть по форсайт-исследованиям в сфере технологий информационного общества в Европейском исследовательском пространстве

Год: 2003

²⁶ Singapore Infocomm Foresight 2015

Области:

	Австрия	Чехия	Франция	Германия	Венгрия	Испания	Швеция	Великобритания	
Поисковые исследования		Математическое и компьютерное моделирование. Искусственный интеллект. Полупроводниковые материалы. Интеллектуальные материалы и структуры. Нанотехнологии		Соционика. ДНК и квантовая криптография. Вычислительная нейробиология. Системная биология			Системные науки	математика, физика. Компьютерная теория. Софтверный инжиниринг	
Новое поколение			Оптоэлектроника. Фотоника					Оптоэлектроника. Сетевые вычисления	
Существующие технологии	Оборудование		Сенсоры. Человеко-машинные интерфейсы	Кремниевая электроника. Интеллектуальные сенсоры. Запоминающие устройства	Человеко-машинные интерфейсы. Мобильные устройства. Визуализация, дисплеи. Носители энергии			Портативные компьютеры. Визуализация, дисплеи. Хранение и обслуживание данных. Энергоэффективное оборудование	
	Софт	Имитационное моделирование	Имитационное моделирование		Информационная логистика. Компьютерное моделирование.	Моделирование.	Операционные системы. Программные приложения. Программные инженеринг.	Имитационное моделирование. Имитационное моделирование. Новые методы	Надежное и гибкое ПО. Креативные индустрии: доставка контента, дизайн, компьютерные игры
	Системы		Крупномасштабные системы. Системы на кристалле. Коммуникационные сети	Микросистемы	Встроенные системы. Микросистемы. Сети		Сети. Конвергенция медиа. Широкополосный доступ. Анонимные системы	Широкополосный доступ. Мобильные и радио сети	

Таблица 1. Технологии информационного общества в национальных форсайтах европейских стран²⁷

²⁷ Источник: First report on review and analysis of national foresight. Report on findings on IST from eight selected national foresight exercises// FISTERA. 2003. http://fistera.jrc.ec.europa.eu/docs/D1_Final0303_CP_PDMMR.pdf

Приложение 2: Концепция ведущего вуза по направлению, на базе которого может быть создан отраслевой центр прогнозирования, и концепция вуза-участника отраслевого кластера (вариант для обсуждения экспертами)

1. Концепция ведущего вуза по направлению, на базе которого может быть создан отраслевой центр прогнозирования

Ведущие вузы по направлению, на базе которых может быть создан отраслевой центр прогнозирования, должны, по возможности, отвечать *одновременно нескольким* из перечисленных критериев:

- Упоминание в паспорте описания соответствующей критической технологии в сфере информационно-телекоммуникационных систем. С учетом того, что отраслевые центры прогнозирования создаются в наиболее приоритетных направлениях развития сектора информационно-телекоммуникационных систем, первым из желательных критериев является упоминание вуза в качестве одного из ведущих российских центров в паспорте соответствующей критической технологии.
- Статус Национального исследовательского вуза. Кроме того, с учетом всестороннего анализа научно-исследовательской деятельности вузов при выборе национальных исследовательских университетов, наличие у вуза статуса «Национальный исследовательский университет» также является важным показателем и критерием отбора.
- Победа в конкурсе согласно постановлению Правительства РФ № 219. Предлагается также рассматривать как приоритет и критерий отбора победу вуза в конкурсе, который проводился согласно постановлению Правительства РФ № 219 «О государственной поддержке развития инновационной инфраструктуры в федеральных образовательных учреждениях высшего профессионального образования», утверждённого 9 апреля 2010 года. Вузы-победители этого конкурса обязаны создавать в своей структуре центры прогнозирования, а, значит, эти центры могут стать площадкой для планируемых центров долгосрочного прогнозирования.
- Статус федерального университета. Также рассматривается как преимущество, если вуз имеет статус федерального университета.
- Высокая публикационная активность и цитируемость сотрудников вуза. Еще одним из критериев отбора являются высокие позиции сотрудников вуза в Российском индексе научного цитирования, их публикационная активность и участие в профильных конференциях в сфере информационно-телекоммуникационных систем.

2. Концепция вуза-участника отраслевого кластера

Вузы-участники отраслевого кластера, по возможности, должны отвечать, *по крайней мере, одному* из критериев отбора, приведенных для ведущего вуза по направлению, на базе которого может быть создан отраслевой центр прогнозирования. Кроме того, вузом-участником отраслевого кластера может стать вуз, в научно-исследовательской структуре которого представлена тематика соответствующего отраслевого направления в рамках сферы информационно-телекоммуникационных систем и ведутся соответствующие исследовательские работы.