

**ИКТ в России:
приоритеты НИОКР,
текущая ситуация,
тенденции и
прогнозы**
(результаты библиографического

www.istok-ru.eu

*Данное исследование проведено и отчет подготовлен в рамках проекта ISTOK-Ru
(Information Society Technologies to Open Knowledge. Russia).*

Содержание отчета:

1. Резюме	3
2. Методика исследования.	7
3. Существующие приоритеты НИОКР в области ИКТ в России.	9
4. Прогнозы, оценки и перспективы развития отрасли ИКТ в России.....	14
5. Тенденции образования в области ИКТ.....	20
6. Перечень наиболее важных источников.	22

1. Резюме

Цель исследования (постановка задачи):

- выявить приоритеты НИОКР в области ИКТ в России.
- проанализировать механизмы их формирования
- определить основных игроков, определяющих (влияющих на) приоритеты, а также ведущих разработки
- оценить ресурсы, выделяемые на НИР
- определить состояние и тенденции образования в ИКТ – области

Приоритеты НИР (НИОКР) в современной России формируются, с одной стороны, когда государство явно заявляет их через органы власти, реализующие и координирующие научно-техническую политику и путем принятия соответствующих программно-стратегических и нормативно-правовых документов. К этому можно добавить структуру тематики исследований, формируемую Российской академией наук (РАН) и отраженную в соответствующих программных документах РАН.

По результатам анализа можно выделить основные субъекты государственной власти и научной сферы, участвующих в формировании приоритетов в области ИКТ:

- Президент Российской Федерации,
- Правительство Российской Федерации,
- Министерство информационных технологий и связи РФ,
- Министерство образования и науки РФ,
- Российская академия наук,
- Федеральное агентство по науке и инновациям,
- Федеральное агентство по образованию,
- Совет Безопасности РФ,
- Министерство экономического развития и торговли РФ.

Результаты анализа этих источников позволяют сделать заключение, что в России в настоящее время приоритетные направления НИР (НИОКР) в области ИКТ **недостаточно четко и структурно сформулированы со стороны государства**. Выявленные в ходе всего исследования приоритеты сопоставлялись с таксономией, разработанной в рамках проекта ISTOK-Ru.

Вставка 1.1.

Список разделов таксономии проекта ISTOK-Ru, соответствующих приоритетным направлениям НИОКР в области ИКТ, выявленным в результате анализа программно-стратегических документов государственного значения. (Цифра в скобках показывает более одного соответствия данному разделу таксономии).

- 1.1. Перспективные сетевые технологии (3)**
- 1.2. Архитектура, инфраструктура и инженерия программного обеспечения и услуг (6)**
- 1.4. Безопасность и надежность информационной инфраструктуры (3)**

- 1.6. Новые парадигмы вычислений с использованием сетевых технологий (3)
- 1.7. Защита критической инфраструктуры (3)
- 2.1. Системы знаний, интерактивные интерфейсы и мехатроника (2)
- 3. Системная инженерия и элементная база вычислительных систем (1)
- 3.1. Элементная база нанoeлектроники и перспективных электронных устройств (1)
- 3.7. Программное обеспечение управляющих и встроенных систем (2)
- 8.3. Интеграция информационных и биотехнологий (2)
- 8.6. Технологии далекой перспективы (3)

С другой стороны, приоритеты де-факто формируются, когда субъекты научно-исследовательской сферы выбирают и продвигают свои тематики исследований, исходя из собственного видения направлений развития отраслей науки, в которых они специализируются, имеющихся наработок, кадровых и организационных возможностей для проведения исследований. Поэтому другой важной компонентой исследования стал анализ тематики объявляемых конкурсов (лотов) в рамках наиболее масштабных фондов и программ, поддерживающих НИОКР в области ИКТ, и тематики проектов, получивших поддержку. Одновременно, анализ результатов конкурсов позволяет выявить научные и исследовательские организации, ведущие инициативные проекты и разработки в области ИКТ, и оценить ресурсы, выделяемые на эти работы.

Вставка 1.2.

Список разделов таксономии проекта ISTOK-Ru, соответствующих тематике проектов, получивших поддержку РФФИ¹ и ФЦНТП² в 2007г.

(Цифра в скобках показывает более одного соответствия данному разделу таксономии).

- 1.2. **Архитектура, инфраструктура и инженерия программного обеспечения и услуг (8)**
- 1.3. Сетевые технологии поддержки предприятий (2)
- 1.4. Безопасность и надежность информационной инфраструктуры (3)
- 1.5. Технологии передачи мультимедийных данных
- 1.6. Новые парадигмы вычислений с использованием сетевых технологий
- 1.7. Защита критической инфраструктуры
- 2.1. Системы знаний, интерактивные интерфейсы и мехатроника (2)
- 3.1. Элементная база нанoeлектроники и перспективных электронных устройств (2)
- 3.3. Проектирование встроенных систем
- 3.6. Микро- и наносистемы (2)
- 3.7. Программное обеспечение управляющих и встроенных систем
- 4. Цифровые библиотеки и хранилища данных
- 5.1. Средства персональной диагностики и мониторинга состояния здоровья (3)
- 8.6. Технологии далекой перспективы (3)

¹ Российский фонд фундаментальных исследований.

² Федеральная целевая программа "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 - 2012 годы"

Можно сделать вывод, что этот набор приоритетов **в целом соответствует приоритетным направлениям, заявленным государством**, но в то же время детализирует и расширяет их.

Приоритеты и перспективы развития ИКТ в России определялись также путем выявления мнения экспертов (представители науки, бизнеса и органов государственной власти России, а также ряд зарубежных экспертов) и анализа открытых источников информации. В 2006-2007гг. Министерство информационных технологий и связи РФ организовало проведение исследования «Долгосрочный технологический прогноз Российский IT Foresight». Прогнозный период исследования составлял 15 лет – с 2006 по 2020 год. Такое исследование в России проведено впервые. Предполагается, что результаты исследования будут положены в основу принятия государственных решений по поддержке приоритетных технологий и выделению средств на их разработку и развитие.

Вставка 1.3.

Список разделов таксономии проекта ISTOK-Ru, соответствующих наиболее приоритетным перспективным технологиям в области ИКТ, согласно рейтингу IT-Форсайта (Цифра в скобках показывает более одного соответствия данному разделу таксономии).

- 3.1. Элементная база наноэлектроники и перспективных электронных устройств**
- 4. Цифровые библиотеки и хранилища данных**
- 4.2. Технологии знаний (4)**
- 5. Информационные технологии в здравоохранении**
- 5.1. Средства персональной диагностики и мониторинга состояния здоровья**
- 5.3. Виртуальные физиологические модели человека**
- 8.1. Исследования по физическим основам информационных технологий**
- 8.4. Информационные технологии в исследованиях сложных социальных систем**

Приоритеты, выявленные этим Форсайтом, **довольно существенно отличаются** от «государственных» приоритетов, и приоритетов, де-факто определяемых тематиками инициативных R&D проектов и конкурсов в рамках их государственной поддержки. В этом аспекте большой интерес представляет начатая в 2007г. под руководством Министерства образования и науки РФ работа по долгосрочному прогнозу научно-технологического развития до 2025г. (научно-технологическому Форсайту). Результаты этой работы ожидаются в 2008 году.

В ходе анализа документов, помимо приоритетных направлений НИОКР и прогнозов развития отрасли ИКТ, был выявлен ряд интересных экспертных оценок и прогнозов (подробнее - раздел 4 данного отчета). По мнению экспертов, Россия наиболее значимые позиции занимает в области разработки технологий моделирования и прикладных приложений информационных технологий, технологий искусственного интеллекта и технологий параллельной и распределенной обработки данных.

Среди технологий, при развитии которых участие в межгосударственных программах может дать эффективные результаты, эксперты отмечают:

- технологии для организации совместной работы и виртуальных сообществ,
- технологии искусственного интеллекта,
- технологии организации и систематизации контента.

Дополнительно в данный отчет включена информация о тенденциях образования и подготовке кадров в области ИКТ и прогнозируемой потребности в специалистах. Одной из основных проблем ИКТ-компаний называют нехватку квалифицированных кадров, и вероятно рост отрасли уже сейчас сдерживается недостаточной эффективностью системы профессионального образования в России. Для решения проблемы необходимо развивать партнерство государства и бизнеса при формировании списка ИТ-специальностей и требований государственного образовательного стандарта, а также шире использовать возможности дополнительного профессионального образования.

2. Методика исследования.

Приоритеты НИОКР в современной России формируются, с одной стороны, когда государство явно заявляет их через органы власти, реализующие и координирующие научно-техническую политику (перечень дан в разделе 1) и путем принятия соответствующих программно-стратегических и нормативно-правовых документов. К этому можно добавить структуру тематики исследований, формируемую Российской академией наук (РАН) и отраженную в программных документах РАН.

При разработке программно-стратегических документов, очевидно, необходим долгосрочный прогноз научно-технического развития на период, охватываемый программным документом. В этом аспекте большой интерес представляет начатая в 2007г. под руководством Министерства образования и науки РФ работа по долгосрочному прогнозу научно-технологического развития до 2025г. (научно-технологическому Форсайту). Однако результаты этой работы ожидаются лишь в 2008 году. Тем не менее, в области ИКТ подобный прогноз уже есть - в 2006-2007 гг. Министерство информационных технологий и связи РФ организовало проведение исследования «Долгосрочный технологический прогноз Российский IT Foresight» (до 2020г.).

С другой стороны, приоритеты де-факто выявляются (и формируются), когда субъекты научно-исследовательской сферы выбирают и продвигают свои тематики исследований, исходя из собственного видения направлений развития отраслей науки, в которых они специализируются, имеющих наработок, кадровых и организационных возможностей для проведения исследований. В частности, это отражается на тематике проектов, подаваемых на финансирование в государственные фонды и программы поддержки исследований, а иногда и на тематике объявляемых этими фондами и программами конкурсов. Одновременно, анализ результатов конкурсов позволяют выявить научные и исследовательские организации, ведущие инициативные проекты и разработки в области ИКТ, и оценить ресурсы, выделяемые на эти работы.

Таким образом, в ходе исследования необходимо было проанализировать:

1. программно-стратегические, нормативно-правовые и аналитические документов, имеющих отношение к развитию ИКТ в России (тематика НИОКР, тенденции образования, прогнозы развития);
2. тематика и результаты конкурсов для проектов в области ИКТ, проводимых в рамках наиболее масштабных программ по поддержке НИОКР.

При выборе документов (источников) для анализа, мы старались охватить все основные программно-стратегические документы, касающиеся ИКТ, которые были разработаны (утверждены) субъектами государственной власти, реализующими или координирующими государственную политику в области ИКТ. Основанием для выбора документов было также их упоминание в уже проанализированных документах, в ходе интервью с экспертами и опроса, организованного в ходе конференции «Интеграция российского и европейского информационных сообществ: новые возможности Седьмой рамочной программы ЕС в сфере ИКТ», проведенной 4-5 июля 2007 года в Москве в рамках проекта ISTOK-Ru.

Результаты анализа этих источников приведены в разделах 3-5 настоящего отчета. В ходе анализа были выделены формулировки приоритетов в области ИКТ и сопоставлены с таксономией, разработанной в рамках проекта ISTOK-Ru.

Другой важной компонентой исследования стал анализ тематики объявляемых конкурсов (лотов) в рамках наиболее масштабных фондов и программ, поддерживающих НИР (НИОКР) в области ИКТ, и тематики проектов, получивших поддержку. Для проведения такого анализа использовались данные с сайтов:

- 1) www.rfbr.ru – сайт Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ),
- 2) www.fcntp.ru – сайт Федеральной целевой программы "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 - 2012 годы",
- 3) www.e-rus.ru – сайт Федеральной целевой программы "Электронная Россия (2002 – 2010 годы)".

Результаты анализа тематики конкурсов и проектов были сопоставлены с таксономией, разработанной в рамках проекта ISTOK-Ru. В ходе исследования был также составлен список организаций – исполнителей проектов в области ИКТ, получивших государственную поддержку, и таким образом, активно обозначивших свое видение перспективных направлений исследований и разработок.

Дополнительно в данный отчет включена информация о тенденциях образования и подготовке кадров в области ИКТ и прогнозируемой потребности в специалистах, а также оценку текущего состояния дел в области ИКТ в России и прогнозы развития отрасли.

3. Существующие приоритеты НИОКР в области ИКТ в России.

В последние годы в России неоднократно делались заявления (в том числе и на самых высоких уровнях государственной власти) о важности развития информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) с целью ликвидации отставания от стран – мировых лидеров в этой сфере (США, Япония, Евросоюз). По этой теме также разработан и принят целый ряд стратегических и программных документов.

Такая постановка задачи подразумевает, с одной стороны повышение информатизации общества и внедрение современных ИКТ в экономическом секторе, а с другой стороны – стимулирование НИОКР в области ИКТ, создание новых технологических разработок мирового уровня. В 2006 году Президентом Российской Федерации утвержден «Перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации» [1]. Он включает 8 крупных направлений, одно из которых – «**Информационные и коммуникационные системы**» (некоторые другие направления также могут иметь косвенное отношение к ИКТ). На этот документ явно или неявно ссылаются большинство принятых позже важных стратегических, программных или нормативных документов, в том числе определяющих направления государственной финансовой поддержки НИОКР и коммерциализации технологических разработок. Например, Федеральная Целевая Программа "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 - 2012 годы" (далее – ФЦНТП 2007-2012) [5].

Мировой опыт показывает, что для эффективного развития НИОКР в области ИКТ государству следует детализировать приоритеты в этой области. В некоторой степени приоритеты ИКТ детализированы в «Перечне критических технологий Российской Федерации» [2], утвержденном Президентом РФ в 2006 году одновременно с «Перечнем приоритетных направлений»³. Он включает всего 34 технологии, из которых 7 имеют отношение к ИКТ:

- **Биоинформационные технологии,**
- **Технологии мехатроники и создания микросистемной техники,**
- **Технологии обработки, хранения, передачи и защиты информации,**
- **Технологии производства программного обеспечения,**
- **Технологии распределенных вычислений и систем,**
- **Технологии создания интеллектуальных систем навигации и управления,**
- **Технологии создания электронной компонентной базы.**

Формально такая большая доля технологий, имеющих отношение к ИКТ, еще раз подчеркивает важность развития ИКТ.

³ В прежней редакции эти 2 документа были утверждены Президентом России 30.03.2002 г., одновременно с «Основами политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу» [13]. В новой редакции имеются существенные отличия, в основном, по списку критических технологий.

Вставка 3.1.

Список разделов таксономии проекта ISTOK-Ru, соответствующих 7 технологиям, включенным в «Перечень критических технологий Российской Федерации» и имеющим отношение к ИКТ.

(Цифра в скобках показывает более одного соответствия данному разделу таксономии).

- 1.1. Перспективные сетевые технологии**
- 1.2. Архитектура, инфраструктура и инженерия программного обеспечения и услуг (2)**
- 1.4. Безопасность и надежность информационной инфраструктуры (2)**
- 1.7. Защита критической инфраструктуры**
- 2.1. Системы знаний, интерактивные интерфейсы и мехатроника**
- 3.1. Элементная база нанoeлектроники и перспективных электронных устройств**
- 3.7. Программное обеспечение управляющих и встроенных систем**
- 8.3. Интеграция информационных и биотехнологий**
- 8.6. Технологии далекой перспективы (2)**

Следует отметить, что оба документа [1] и [2] представляют собой списки без каких-либо комментариев. Тем не менее, фактическое значение документов [1] и [2], как уже отмечалось, весьма велико. В «Основах политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу» (утверждены Президентом РФ 30 марта 2002 года) [13] сказано, что «приоритетные направления развития науки, технологий и техники федерального значения, перечень критических технологий федерального значения и целевые программы научных исследований и экспериментальных разработок формируются в целях обеспечения реализации важнейших инновационных проектов государственного значения по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники и перечни критических технологий подлежат периодической корректировке».

Более детальная формулировка приоритетов в области ИКТ вытекает из «Плана фундаментальных исследований Российской академии наук на период до 2025 года», принятом в 2006 году [3]. План был разработан под руководством специально созданной Комиссии РАН, в результате работы экспертных групп по 9 основным направлениям фундаментальных исследований РАН. Структурно План состоит из 2 частей: конкретизированного плана на 2006-2010 гг., который включает около 3000 тем научных исследований и разработок, и более общего плана на 2011-2025 гг., в котором обозначены перспективные направления научных исследований.

Данный План является составной частью общего перспективного плана фундаментальных исследований по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники на период до 2025 года, разрабатываемого⁴ Министерством образования и науки РФ, РАН, другими заинтересованными органами государственной власти и академиями наук, имеющими государственный статус.

⁴ В соответствии с протоколом заседания Правительства РФ от 30 июня 2005г. N 26 и поручением Правительства РФ от 18 ноября 2005г. N АЖ-П7-5836.

В 2006-2007 гг. на основе этого Плана разработана «Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на период 2008-2012гг.». Эта программа сейчас находится на утверждении в Правительстве РФ. Приоритетные направления ИКТ в этой Программе те же, что и в Плате.

Вставка 3.2.

Список разделов таксономии проекта ISTOK-Ru, соответствующих приоритетным направлениям ИКТ, вытекающим из «Плана фундаментальных исследований Российской академии наук на период до 2025 года».

(Цифра в скобках показывает более одного соответствия данному разделу таксономии).

- 1.1. Перспективные сетевые технологии (2)**
- 1.2. Архитектура, инфраструктура и инженерия программного обеспечения и услуг (4)**
- 1.4. Безопасность и надежность информационной инфраструктуры (1)**
- 1.6. Новые парадигмы вычислений с использованием сетевых технологий (3)**
- 1.7. Защита критической инфраструктуры (2)**
- 2.1. Системы знаний, интерактивные интерфейсы и мехатроника (1)**
- 3. Системная инженерия и элементная база вычислительных систем (1)**
- 8.3. Интеграция информационных и биотехнологий (1)**
- 8.6. Технологии далекой перспективы (1)**

Остальные документы, охваченные данным исследованием, не содержат формулировок относительно приоритетов НИОКР в области ИКТ, хотя содержат разную информацию, которая была полезна при проведении анализа вышеупомянутых в данном разделе документов.

Как было отмечено выше, можно косвенно выявить приоритетные направления НИОКР в области ИКТ, если проанализировать направления финансирования проектов (названия объявленных лотов) в рамках наиболее масштабных фондов и программ, поддерживающих НИОКР в области ИКТ. Среди них:

- Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ),
- федеральные целевые программы (ФЦП) "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 - 2012 годы" [5] и "Электронная Россия (2002 – 2010 годы)" [6].

В российской практике процедура формирования лотов, по которым проводятся конкурсы на выполнение НИОКР, далеко не всегда основана на заранее определенных приоритетах. Например, в рамках ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 - 2012 годы" (далее – ФЦНТП) заявки на формирование тематики и объемов финансирования проектов сначала подаются в Федеральное агентство по науке и инновациям (FASl) для предварительной экспертизы в специальных рабочих группах. Последние сформированы из представителей науки, бизнес сообщества и промышленности (всего 5 групп по приоритетным направлениям и 2 по инфраструктуре). Далее вместе с результатами предварительной экспертизы заявки передаются для рассмотрения Научно-координационному совету ФЦНТП. В случае положительного решения совета объявление об отборе на конкурсной основе исполнителей работ (услуг), поставщиков продукции публикуется в установленном порядке.

ФЦНТП является одним из наиболее масштабных (общий объем федерального финансирования НИОКР - 128 млрд. рублей, что соответствует 3,7 млрд. евро) и системных инструментов поддержки проведения НИОКР и коммерциализации разработок в России. Блоки ФЦНТП «Генерация знаний» и «Разработка технологий» включают подразделы (мероприятия), соответствующие приоритетному направлению «информационно-телекоммуникационные системы».

В 2007 году по блоку «Генерация знаний» было поддержано 25 проектов по лоту «Работы по проведению проблемно-ориентированных поисковых исследований и созданию научно-технического задела по перспективным технологиям в области информационно-телекоммуникационных систем в рамках следующих критических технологий:

- **Технологии обработки, хранения, передачи и защиты информации;**
- **Технологии производства программного обеспечения;**
- **Технологии распределенных вычислительных систем».**

Объем бюджетного финансирования – не более 3 млн. рублей (85,7 тысяч евро) на каждый проект.

Кроме того, объявлялись отдельные лоты с более детализированной тематикой в области ИКТ, по которым было поддержано 35 проектов. Объем бюджетного финансирования – обычно 6-7 млн. рублей (170-200 тысяч евро) на каждый проект.

В 2007 году по блоку «Разработка технологий» в области ИКТ получили финансирование 6 проектов на общую сумму 938 млн. рублей (26,8 млн. евро). Это крупные проекты продолжительностью 2-3 года, и они в той или иной степени включают элементы НИОКР.

Вставка 3.3.

Список разделов таксономии проекта ISTOK-Ru, соответствующих тематике объявленных лотов и проектов в области ИКТ, поддержанных в рамках конкурсов ФЦНТП в 2007г.

(Цифра в скобках показывает более одного соответствия данному разделу таксономии).

- 1.2. Архитектура, инфраструктура и инженерия программного обеспечения и услуг (6)**
- 1.3. Сетевые технологии поддержки предприятий (2)**
- 1.4. Безопасность и надежность информационной инфраструктуры (3)**
- 1.5. Технологии передачи мультимедийных данных**
- 1.6. Новые парадигмы вычислений с использованием сетевых технологий**
- 1.7. Защита критической инфраструктуры**
- 3.3. Проектирование встроенных систем**
- 3.7. Программное обеспечение управляющих и встроенных систем**
- 8.6. Технологии далекой перспективы (3)**

ФЦП "Электронная Россия (2002 – 2010 годы)" разработана по инициативе МЭРТ РФ и утверждена Постановлением Правительства РФ N65 от 28.01.2002. Программа

направлена на повышение эффективности функционирования государства и экономики посредством внедрения и распространения ИКТ. Общий бюджет 77 млрд. рублей, что эквивалентно 2,2 млрд. евро. Координатор реализации Программы – Мининформсвязи.

Программа в целом не направлена поддержке НИОКР, хотя в 2003-2005 гг ряд проектов финансировался именно по статье «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ». Названия таких лотов сомнительны для НИОКР, хотя объем финансирования (2,5-11,5 млн. рублей, что эквивалентно 70-300 тысяч евро, на лот) в общем, характерен для НИОКР. Примеры лотов:

- Обеспечение представления информации федеральных органов государственной власти в сети Интернет,
- Обеспечение электронного документооборота между органами власти,
- Разработка и создание системы информационно-маркетинговых центров,
- Разработка и создание опытного проекта интегрированной информационной инфраструктуры электронной торговли.

Есть также целый ряд лотов, уже не обозначенных, как НИОКР, на разработку и проектирование информационных систем (систем поддержки принятия управленческих решений) различного назначения, связанных с осуществлением функций государства, регионального и муниципального управления, электронной торговли и др.

Российский фонд фундаментальных исследований поддерживает (РФФИ) поддерживает проекты фундаментальных исследований по 8 областям знаний в соответствии с собственной классификацией. ИКТ соответствует направлениям «01 – математика, информатика, механика» (в 2006г. поддержано 296 проектов, хотя большинство из них относятся к математике) и «07 – информационные технологии и вычислительные системы» (в 2006г поддержано 115 проектов).

В 2007г. были рекомендованы к финансированию 26 проектов из области знания «Телекоммуникации и информационные программы». Полный список проектов с названиями приведен в Приложении 3.

Вставка 3.4.

Список разделов таксономии проекта ISTOK-Ru, соответствующих тематике проектов в области ИКТ, поддержанных в рамках конкурсов РФФИ в 2007г. (Цифра в скобках показывает более одного соответствия данному разделу таксономии).

- 1.2. Архитектура, инфраструктура и инженерия программного обеспечения и услуг (2)**
 - 2.1. Системы знаний, интерактивные интерфейсы и мехатроника (2)**
- 3.1. Элементная база нанoeлектроники и перспективных электронных устройств (2)**
- 3.6. Микро- и наносистемы (2)**
- 4. Цифровые библиотеки и хранилища данных**
- 5.1. Средства персональной диагностики и мониторинга состояния здоровья (3)**

4. Прогнозы, оценки и перспективы развития отрасли ИКТ в России.

Основные выводы:

По результатам анализа программных документов можно выделить основные субъекты государственной власти и научной сферы, участвующих реализации и координации научно-технической политики и в формировании приоритетов в области ИКТ:

- Президент Российской Федерации,
 - Правительство Российской Федерации,
 - Министерство информационных технологий и связи РФ,
 - Министерство образования и науки РФ,
 - Российская академия наук,
 - Федеральное агентство по науке и инновациям,
 - Федеральное агентство по образованию,
 - Совет Безопасности РФ,
 - Министерство экономического развития и торговли РФ.
- По-видимому, не существует официального документа, содержащего четкий детализированный перечень приоритетов ИКТ в России, аналогичный ЕС.
- В ходе исследования нам не удалось найти публикаций по методике и процедуре формирования «Перечня приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации» и «Перечня критических технологий Российской Федерации». Эти документы представляют собой списки без каких-либо комментариев. Возможно, при корректировке этих Перечней в 2006 году были учтены результаты прогнозирования научно-технического развития, проводимого в рамках ФЦНТП в 2005-2006гг.
- «План фундаментальных исследований Российской академии наук на период до 2025 года» сильно пересекается с классификатором направлений фундаментальных исследований РАН (часто с точностью до формулировок). Это может свидетельствовать в пользу того, что План более-менее равномерно покрывает весь спектр фундаментальных исследований, и говорить о сравнительной важности разных задач затруднительно.
- На тематике проектов, получающих поддержку РФФИ и федеральных целевых программ, сказываются не только заявленные государственные приоритеты, но и распределение исследовательских интересов и потенциала научного сообщества. Следует также учесть разные лоббистские возможности разных исследовательских организаций. Сложная и недостаточно прозрачная система формирования тематики конкурсов (лотов) ФЦНТП требует значительных дополнительных усилий от участников конкурсов.
- Схема управления ФЦП «Электронная Россия» усложнена (много разных организаций – госзаказчиков). Возможно в этом причина того, что в тематиках объявляемых лотов на НИОКР не просматривается четкой структуры.

- Задачей РФФИ является поддержка фундаментальной науки в целом, детализированных сравнительных приоритетов государство в программе РФФИ не обозначило. Тем не менее, спектр поддерживаемых РФФИ проектов, вероятно, даст наиболее полную картину направлений НИР в России в той или иной области.

Для адекватного выбора приоритетных направлений и критических технологий необходимы долгосрочные прогнозы технологического развития. В СССР с 1979 г. действовала «Комплексная программа научно-технического прогресса». Она охватывала горизонт прогнозирования 20 лет и пересматривалась каждые 5 лет в соответствии с практикуемыми в СССР 5-летними планами развития народного хозяйства. Последний раз это было сделано в 1991г. После распада СССР прогнозирование научно-технического развития прекратилось, и значительный интерес к нему снова возник в России в 2006-2007гг⁵.

В декабре 2006г. «Концепция долгосрочного прогноза научно-технического развития Российской Федерации на период до 2025 года» [15], разработанная в Министерстве образования и науки РФ, была одобрена Межведомственной комиссией по научно-инновационной политике. В 2007гг. началась работа над созданием Долгосрочного прогноза научно-технического развития до 2025 года в формате Форсайта.

По направлению ИКТ определены следующие группы технологий (в значительной степени они соответствуют «Перечню критических технологий Российской Федерации»):

- Технологии передачи, обработки и защиты информации,
- Технологии распределенных вычислений и систем,
- Технологии производства программного обеспечения,
- Технологии создания электронной компонентной базы,
- Технологии создания интеллектуальных систем управления и навигации,
- Биоинформационные технологии,
- Другие технологии.

В рамках бюджетного финансирования работ по технологическому Форсайту через ФЦНТП на 2007-2008гг. уже выделено более 200 млн. рублей (примерно 5,7 млн. евро). Предполагается, что работы будут завершены во второй половине 2008 года.

В свою очередь, Министерство информационных технологий и связи РФ в 2006-2007гг. организовало собственный Форсайт, ограниченный областью ИКТ. Целью проекта являлось определение приоритетов и перспектив развития ИКТ в России. Такое исследование в России проведено впервые. Результатом стал аналитический отчет «Перспективные направления развития российской отрасли информационно-коммуникационных технологий» (Долгосрочный технологический прогноз Российский

⁵ Хотя имеются указания, что результаты прогнозирования применялись при корректировке перечней приоритетных направлений и критических технологий в 2006г. В 2005-2006гг. на цели научно-технического прогнозирования в рамках ФЦНТП 2002-2006 было выделено около 30 млн. рублей бюджетного финансирования.

IT Foresight) [4]. Отчет подготовлен по результатам исследования «Долгосрочный технологический прогноз Российский IT Foresight», выполненного по методике Foresight. Прогнозный период исследования составлял 15 лет – с 2006 по 2020 год.

Экспертами было выделено 74 технологии, объединенных в 8 технологических групп:

- Технологии организации и систематизации контента (9 технологий),
- Технологии доставки и отслеживания контента (12 технологий),
- Технологии искусственного интеллекта (11 технологий),
- Технологии параллельной и распределенной обработки данных (6 технологий),
- Технологии ведения регламентированных процессов в Интернете (8 технологий),
- Технологии для организации совместной работы (collaboration) и виртуальных сообществ (community) (6 технологий),
- Технологии моделирования и прикладные приложения информационных технологий (9 технологий),
- Технологии, основывающиеся на новых физических методах (12 технологий).

Согласно индексу приоритетности, присвоенному экспертами каждой из 74 технологий, был составлен общий рейтинг приоритетности, который полностью приведен в [4]. Среди технологических групп в настоящее время наиболее приоритетными в краткосрочной и среднесрочной перспективе являются:

- **технологии ведения регламентированных процессов в интернете,**
- **технологии моделирования и прикладные приложения информационных технологий;**
- **технологии организации и систематизации контента.**

Вставка 4.1.

Список разделов таксономии проекта ISTOK-Ru, соответствующих наиболее приоритетным технологиям в области ИКТ, согласно рейтингу IT-Форсайта. (Цифра в скобках показывает более одного соответствия данному разделу таксономии).

- 3.1. Элементная база нанoeлектроники и перспективных электронных устройств**
- 4. Цифровые библиотеки и хранилища данных**
- 4.2. Технологии знаний (4)**
- 5. Информационные технологии в здравоохранении**
- 5.1. Средства персональной диагностики и мониторинга состояния здоровья**
- 5.3. Виртуальные физиологические модели человека**
- 8.1. Исследования по физическим основам информационных технологий**
- 8.4. Информационные технологии в исследованиях сложных социальных систем**

⁶ Отчет опубликован на веб-сайте Центра развития информационного общества <http://www.riocenter.ru/ru/programs/infodevelopment/foresight/>.

В ходе анализа документов, помимо приоритетных направлений НИОКР и прогнозов развития отрасли ИКТ, были выявлены и другие интересные экспертные оценки и прогнозы. Приведем их здесь.

Позиции России в ИКТ (мнение российских экспертов) [4]:

Россия наиболее значимые позиции занимает в области разработки технологий моделирования и прикладных приложений информационных технологий (27%), технологий искусственного интеллекта (21%) и технологий параллельной и распределенной обработки данных (17%).

Перспективы международного сотрудничества (мнение экспертов) [4]:

Участие в межгосударственных программах эксперты относят скорее к второстепенным мерам в области государственной поддержки ИКТ. Среди технологий, при развитии которых участие в межгосударственных программах может дать эффективные результаты, эксперты отмечают:

- технологии для организации совместной работы и виртуальных сообществ (17%),
- технологии искусственного интеллекта (16%),
- технологии организации и систематизации контента (14% экспертов).

Необходимые меры государственной поддержки (мнение экспертов) [4]:

По результатам исследования, среди самых важных и необходимых мер государственной поддержки для развития области ИКТ в целом эксперты на первое место выдвигают развитие человеческих ресурсов и сотрудничество государства, бизнеса и науки. Второе по значимости направление государственной поддержки

для стимулирования инновационных технологий должно заключаться в **развитии инфраструктуры НИОКР** и финансировании фундаментальных исследований. Одним из основных инструментов развития IT инфраструктуры являются технопарки.

Государственная поддержка ИТ-технопарков⁷.

Общая сумма инвестиций из бюджетов России разного уровня в создание семи технопарков составит 26,3 млрд рублей (750 млн. евро). Данные средства будут направлены из федерального и региональных бюджетов на развитие 7 технопарков, утвержденных указом Президента России Владимира Путина.

В развитие технопарка в Московской области на двух площадках в 2007 г. планируется вложить 170 млн руб. (общая сумма инвестиций в этот проект — 6 млрд руб.). Технопарк будет производить программное обеспечение, заниматься развитием нефтехимических и фармацевтических технологий.

В 2007 г. на создание технопарка в Санкт-Петербурге будет направлено 420 млн руб. (общая стоимость проекта — 3,4 млрд руб.). Технопарк будет работать в сфере информационных технологий и заниматься разработкой телевизионных систем, сетей связи и передачи данных.

Технопарк в Новосибирской области в будущем году получит 680 млн руб. бюджетных средств (общая стоимость — 4,4 млрд руб.). Приоритетные направления его деятельности — информационные технологии, приборостроение и биотехнологии.

На технопарк в Нижегородской области в 2007 г. будет направлено 650 млн руб. при общей стоимости проекта 3,1 млрд руб. Здесь будут развиваться информационно-коммуникационные технологии, химические, био- и медицинские технологии.

На развитие технопарка в Татарстане в следующем году государство направит 420 млн руб. при общей стоимости проекта 2,9 млрд руб. Технопарк будет разрабатывать информационные, нефтехимические и биотехнологии.

В Тюменской области в 2007 г. на развитие технопарка, который будет заниматься разработками в нефтегазовой отрасли, предполагается направить 600 млн руб. (общая стоимость — 3 млрд руб.).

В Калужской области на развитие технопарка в 2007 г. будет израсходовано 800 млн руб. бюджетных средств при общей стоимости проекта 3,5 млрд руб. Направление разработок технопарка — биотехнологии и фармацевтика.

Прогнозы – производство и экспорт в области ИКТ (прогнозы или целевые индикаторы даны во всех документах без обоснований и ссылок):

- Перспектива вхождения России в первую пятерку стран по объему производства и экспорта ИКТ маловероятна. Однако, возможно, что в средне- и долгосрочной перспективе Россия сможет занять более сильные позиции по сравнению с 2006 годом [4].

⁷ Согласно публикации на сайте журнала CNews от 06.10.2006г. (<http://www.cnews.ru/news/top/index.shtml?2006/10/06/213110>)

- Можно достичь к 2010 году роста общего объема отрасли ИТ до 40 млрд. долларов США (т.е., более чем в 5 раз по отношению к 2003 году) [7].
- Россия войдет в тройку лидеров на мировом рынке экспорта ИТ-услуг с объемом в 3 млрд. долларов в 2010 году. Ряд ведущих международных ИТ-компаний в собственных центрах дизайна оборудования и разработки программного обеспечения будут осуществлять не менее 20% своих исследований [7].
- Предполагается, что объем рынка информационных услуг и программного обеспечения возрастет к 2005 году в 2-3 раза (по сравнению с 2001) и к 2010 году в 5-6 раз. Доля ИКТ в экономике увеличится в несколько раз и составит к 2010 году не менее 2% общего объема российского рынка [6].
- Доля отечественных товаров и услуг в объеме внутреннего рынка информационных и телекоммуникационных технологий к 2015г. – более 50% [10];
- Занятость в отрасли составит не менее 5% работающего населения, или 3,5 млн. человек (в 2001 г — 1,4 %) [7].

5. Тенденции образования в области ИКТ.

В отчете [8] дается анализ контингента студентов ИКТ-специальностей в высших учебных заведениях Российской Федерации в 2005г.

Итоговая выборка специальностей высшего профессионального образования, которые покрывают потребности рынка ИКТ, состоит из **112** специальностей, они образуют **общий** список специальностей. Специальности, предусматривающие углубленное изучение ИКТ, образуют **основной** список специальностей (таких **42**). Результаты исследования приведены как для основного списка ИКТ-специальностей, так и для общего списка.

Группа специальностей	Кол-во обучающихся, основной список	Доля от общего кол-ва	Кол-во обучающихся, общий список	Доля от общего кол-ва
ФМ - Разработка и применение формальных методов информатики (включая разработку программного обеспечения)	191687	61%	191687	40%
МЭ - Разработка и применение средств микроэлектроники, а также устройств и комплексов на их основе	23377	7%	45892	10%
КС - Разработка и применение коммуникационных средств, а также комплексов и систем на их основе	15909	5%	15909	3%
САУ - Разработка и эксплуатация систем автоматизации и управления объектами (АСУ ТП и др.)	46945	15%	114935	24%
ПРИС - Разработка и эксплуатация прикладных информационных систем различного назначения (за исключением САУ и КИС)	294	0,1%	71559	15%
КИС - Разработка и эксплуатация корпоративных информационных систем	36224	12%	36224	8%

По основному списку специальностей обучающихся географическое распределение выглядит так: 20,4% - Приволжский ФО, 19,5% - Москва, 14% - Сибирский ФО, 13,4% - Центральный ФО, 12,2% - Южный ФО...

По общему списку регионы-лидеры те же: 23,7% - Приволжский ФО, 20,1% - Москва, 14,1% - Центральный ФО, 13,3% - Сибирский ФО, 11% - Южный ФО...

Согласно исследованию, в 2005 году было выпущено свыше 85 тысяч специалистов в области ИКТ, в том числе свыше 50 тысяч выпускников получили углубленное образование.

Оценка потребности российских компаний в ИТ-специалистах, сделанная Ассоциацией предприятий компьютерных и информационных технологий (АП КИТ) [16], показывают минимальную потребность в 200 тысяч человек для обеспечения достигнутых темпов роста. Одной из главных причин, мешающих развитию бизнеса, предприниматели в области ИКТ назвали нехватку кадров. Если система профессионального образования станет выпускать больше ИТ-специалистов, то рост и ИТ-отрасли, и экономики в целом будет более существенным.

6. Перечень наиболее важных источников.

	Название	Кем разработан или утвержден документ
1	Перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации	Утвержден Президентом Российской Федерации (No. 843 от 21.05.2006)
2	Перечень критических технологий Российской Федерации	Утвержден Президентом Российской Федерации (No. 842 от 21.05.2006)
3	План фундаментальных исследований Российской академии наук на период до 2025 года. Москва, Наука, 2006.	Разработан Российской академией наук.
4	Аналитический отчет «Перспективные направления развития российской отрасли информационно-коммуникационных технологий» (Российский IT Foresight).	Подготовлен Центром развития информационного общества (и другими) по заказу Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации
5	ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 - 2012 годы"	Утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 17.10.2006, No. 613.
6	ФЦП "Электронная Россия (2002 – 2010 годы)"	Утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 28.01.2002, No. 65.
7	Концепция развития рынка информационных технологий в Российской Федерации (проект) ⁸	Разработана Министерством информационных технологий и связи Российской Федерации
8	Анализ контингента студентов ИКТ-специальностей в высших учебных заведениях Российской Федерации в 2005г.	Разработчики: Интернет-университет информационных технологий и др. Москва, 2006г.
9	Стратегия развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года	Разработана по заказу Правительства Российской Федерации. Утверждена межведомственной комиссией по научной и инновационной политике (Протокол No. 1 от 15 февраля, 2006)
10	Стратегия развития информационного общества в России	Разработана Министерством информационных технологий и связи Российской Федерации. Одобрена Советом Безопасности Российской Федерации, 25.07.2007
11	ИТ-аутсорсинг в России. Белая книга	Подготовлено НП «РУССОФТ», ноябрь 2005г.

⁸ Концепция одобрена на заседании Правительства РФ 18.11.2004 (пресс-релиз Правительства N1796 от 19.11.2004). В то же время на сайте Мининформсвязи она в настоящее время обозначена как проект, и нет никакой информации об одобрении.

	RUSSOFT.	
12	Программа развития в Российской Федерации работ в области нанотехнологий и наноматериалов до 2015 года (проект)	Разработана по заказу Правительства Российской Федерации.
13	Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу	Утверждены Президентом Российской Федерации (Пр-576 от 30.03.2006)
14	Государственная программа «Создание в Российской Федерации технопарков в сфере высоких технологий»	Утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 10 марта 2006, N 328-р
15	Концепция долгосрочного прогноза научно-технического развития Российской Федерации на период до 2025 года	Разработана Министерством образования и науки Российской Федерации. Одобрена межведомственной комиссией по научно-инновационной политике (Протокол N 3 от 27 декабря 2006)
16	Кадры и образование – ключевой вопрос развития ИТ в России	Комитет по образованию Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий
17	Доктрина информационной безопасности Российской Федерации	Утверждена Президентом РФ 9 сентября 2000 г. N Пр-1895