

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРО-  
ФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "САНКТ-  
ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВА-  
ТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ"  
(НИУ ИТМО)

ЭССЕ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ  
по теме:

ФОРМИРОВАНИЕ СЕТИ ОТРАСЛЕВЫХ ЦЕНТРОВ ПРОГНО-  
ЗИРОВАНИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА  
БАЗЕ ВЕДУЩИХ РОССИЙСКИХ ВУЗОВ ПО ПРИОРИТЕТНОМУ  
НАПРАВЛЕНИЮ  
«ИНФОРМАЦИОННО-  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

Шифр: 2011-2.1-521-011-008

Этап 3. Проведение аналитических и экспертных исследований и  
организация взаимодействия с различными категориями экспертов.  
Государственный контракт от 10 июня 2011 года № 13.521.11.1010

Санкт-Петербург 2012

## Оглавление

1. Основные цели и задачи НИР .....	3
2. Методика проведения работы (методологические подходы) и используемая база данных .....	5
3. Ключевые результаты работы .....	7
4. Ключевые бенефициары .....	50
5. Исполнители НИР .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6. Эксперты – участники НИР .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
7. Библиография.....	51

## 1. Основные цели и задачи НИР

Основной целью 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 приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы».

Основные задачи НИР состояли в:

- выявлении организаций вузовской, академической науки и бизнеса, которые могут быть привлечены к прогнозированию научно-технологического развития по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы» (ИКТС);

- формировании экспертного сообщества из представителей организаций вузовской, академической науки и бизнеса, способных обеспечить квалифицированное прогнозирование научно-технологического развития по приоритетному направлению ИКТС;

- 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 приоритетному направлению ИКТС;

- проведение прогнозных исследований с помощью сети отраслевых центров прогнозирования научно-технологического развития.

Результатом выполнения НИР должно стать привлечение широких слоёв вузовской и академической науки, представителей бизнеса к прогнозированию развития сектора ИТКС. Особенностью работы является то, что прогнозирование должно осуществляться снизу, т. е. эксперты должны стать активными участниками прогноза. Поэтому значительная часть мероприятий НИР должна включать популяризацию прогностических техник, обучение им, доведение информации о результатах прогноза до участников исследований, налаживание горизонтальной коммуникации. Проблемой, которую необходимо преодолеть при создании экспертного сообщества, является слабая про-

гностическая культура отечественных учёных. Большое количество опросов, к которым они привлекаются в настоящее время, не будучи ознакомленными с результатами прогнозов и не видя их практической реализации, приводит к тому, что ведущие учёные крайне скептически относятся к подобным исследованиям. Поэтому залогом успеха работы является налаживание эффективной как прямой, так и обратной связи с экспертами, которая позволяет им ощутить свою причастность к проводимым исследованиям.

Материалы и результаты работ по настоящей НИР могут быть использованы в разработке государственных программ развития сектора ИТКС, а также в рамках других НИР из перечня взаимосвязанных лотов научно-исследовательских работ, проводимых по заказу Министерства образования и науки РФ.

Особое место исследований в области ИТКС среди других лотов обусловлено тем, что информационно-телекоммуникационные технологии оказывают огромное влияние на многие направления научно-технологического развития. Индустрия наносистем и исследования в области рационального природопользования во многом зависят от адекватности моделирования сложных процессов. Эффективное применение разработок наук о жизни невозможно без развития телемедицины. Энергоэффективность и энергосбережение невозможно без внедрения смарт-гридов, а также развития элементной базы ИТКС. ИТКС – неотъемлемая часть современных транспортных средств и космической инфраструктуры, а также логистических систем. Таким образом, результаты настоящей НИР оказывают огромное влияние на развитие остальных лотов. Их обратная связь с настоящей НИР будет заключаться в формулировании задач, которые должны решаться с помощью информационно-телекоммуникационных технологий, и требований к ним.

Целью 3 этапа являлось проведение аналитических и экспертных исследований и организация взаимодействия с различными категориями экспертов.

Его задачами являлись:

- формирование системы мониторинга сектора ИТКС;
- организация взаимодействия с различными категориями экспертов и проведение с их помощью экспертных исследований;
- организация взаимодействия отраслевых центров прогнозирования с профильными технологическими платформами.

## **2. Методология проведения работы и используемая база данных**

Методология проводимого исследования опирается на систему методов форсайта.

Недостатком традиционно применявшихся в нашей стране методов, опирающихся на кабинетный анализ, являются:

1. Зависимость результатов прогноза от прочих исследований, проводимых данной научной группой. Специалист по суперкомпьютерам развитие сектора ИТКС будет связывать с моделированием сложных процессов и параллельными вычислениями, а связист – с развитием магистральных линий связи. Если же группа не проводит собственных исследований, результат будет зависеть от той информации, которая к ней попадёт.
2. Малая вероятность реализации заключения отдельного эксперта или группы экспертов. История знает немало примеров, когда даже выдающиеся эксперты кардинально ошибались в прогнозах. Конечно, совсем эту проблему не устранить, но эффективная система проверки выводов исследования экспертным сообществом способна существенно снизить вероятность такого развития событий. Применение численных методов может создавать иллюзию доказательности результатов прогноза, но реальное преимущество таких методов перед чисто качественными не всегда очевидно. Это связано с тем, что математические процедуры при применении численных методов занимают чисто служебное положение, так как выбор и определение значений исходных данных, определение достоверности и степени применимости исполь-

зуемых методов, интерпретация выводов обычно даже более произвольна, чем при применении чисто качественных методов.

3. Плохая реализуемость выводов аналитической группы. Это основано на двух явлениях: отчуждённостью прогноза от экспертов и отчуждённостью прогноза от структур власти. Первое явление заключается в том, что эксперты обычно не верят в целесообразность мероприятий, навязанных сверху. Особенно это касается непопулярных мероприятий, связанных с оптимизацией структуры учреждений и свёртыванием неперспективных или неактуальных научных направлений. Второе явление связано с тем, что властные структуры тоже не до конца доверяют прогнозам аналитических групп, либо при внедрении выводов прогноза им может не хватать воли и последовательности.

Учитывая недостатки этих методов, проводимое исследование опирается на признанную в мире систему методов форсайта.

Согласно наиболее распространённому определению, форсайт – это набор методов по установлению консенсуса заинтересованных сторон относительно дальнего будущего исследуемой области и путей достижения этого будущего.

В соответствии с теорией, разработанной коллегами из НИУ ВШЭ, форсайт-исследование должно отвечать четырём критериям: экспертиза, доказательность, взаимодействие и креативность.

**Экспертиза.** Исследование должно проводиться с учётом мнений ведущих экспертов. Для обеспечения этого проводятся такие мероприятия, как формирование панелей экспертов, проведение Дельфийского исследования (итерационного дистанционного опроса экспертов), составление дорожных карт – графических выводов прогноза. В ходе выполнения НИР был проведён первый этап Дельфийского исследования, организованы панели экспертов, планируется обсуждение дорожных карт.

**Доказательность.** Применение методов, основанных на объективных показателях, обеспечивает высокую достоверность исследования. К таким

методам относятся численные методы, а также обзоры литературы. В ходе выполнения НИР проведены обзоры литературы, планируется проведение библиографического исследования.

**Взаимодействие.** Различные способы организации коммуникации между заинтересованными сторонами – важнейшая и необходимейшая часть форсайта. В ходе выполнения НИР был создан сайт проекта, опубликовано несколько статей, результаты форсайта докладывались на конференциях. На 4 этапе эту работу планируется продолжить и придать ей системный характер.

**Креативность.** Проблемой прочих методов является тривиальность получаемых результатов. Особенно это касается дельфийского исследования. Поэтому необходимо провести мероприятия, которые позволяют получить новый, неожиданный результат. К таким мероприятиям могут относиться дикие карты, сценарирование, игры и прочие. В ходе выполнения 4 этапа планируется провести подобное мероприятие.

Успех исследований обеспечивается грамотным и творческим сочетанием различных методов.

### **3. Ключевые результаты работы**

В ходе выполнения НИР была создана база, включающая сотни экспертов и организаций, а также налажено взаимодействие с технологическими платформами. Организована сложная система мониторинга, включающая в себя регламентирующие документы, электронную базу данных и организационную структуру на базе отраслевых центров прогнозирования. С помощью этой системы был определён перечень ключевых трендов, инновационные технологические направления и инновационные продукты. Данная работа проводилась руководителями отраслевых центров Пищиком Б. Н. и Вейсовым Е. А. с привлечением сотрудников университетов, а также сотрудниками НИУ ИТМО.

Для каждого тренда разработана краткая пояснительная записка; для

каждого из 45 технологических направлений и 31 технологического продукта определены характеристики, указывающие его рыночную востребованность, а также проведён анализ альтернативных технологий (продуктов).

Для демонстрации возможностей системы мониторинга проведено исследование по вопросу Больших данных, по его результатам составлена аналитическая записка.

Путём анализа литературы и мониторинга развития сектора ИТКС были определены 27 ключевых трендов, содержательная сущность которых приведена ниже.

## **1 Создание виртуальных офисов без снижения эффективности коллективной деятельности компаний, предприятий и др.**

В постиндустриальном обществе большое место занимает умственный труд, особенно в сфере коммуникационных услуг. Его невозможно оценить и сложно контролировать, поэтому в последнее время организации всех типов переходят на проектный подход, когда оплачивается не рабочее время, проведенное с большей или меньшей пользой под чьим-то контролем, а конечный результат деятельности работника. Наряду с бурным развитием средств коммуникации, это приводит к переходу к виртуальным офисам.

Развитие виртуальных офисов может привести к ряду сложных и противоречивых социально-экономических процессов:

- Важнейшим следствием может стать уменьшение пассажиропотока, особенно в «часы пик». Это повлечёт уменьшение нагрузки на транспортную инфраструктуру и улучшение экологической обстановки крупных городов.
- Улучшению экологической обстановки также будет способствовать увеличению дистанции между местом проживания и местом работы, что будет способствовать миграции части рабочей силы в мелкие города и сельские районы.
- Будет расти интеррегиональность и интернациональность привлечения рабочей силы, что повысит конкуренцию на рынке рабочей силы и

снизит расходы на оплату труда, что даст возможность снизить накладные расходы на производимую продукцию.

- Повысится качество жизни работников в связи с работой в более комфортной, домашней атмосфере, и исключению времени на ежедневное перемещение до работы и обратно.

Вместе с тем, развитие виртуальных офисов связано с определёнными рисками и социальными ограничениями – сопротивлением руководства и работников данному процессу, возможное падение производительности труда, возможное снижение социальной защищённости и т. п.

## **2 Переход к экономике, основанной на знаниях**

Для экономики, основанной на знаниях, характерно:

- Превращение знания в важнейший фактор производства, наряду с природными ресурсами, трудом и капиталом.

- Увеличение доли сферы услуг в экономике и опережающий рост знание-емких услуг для бизнеса.

- Рост значения человеческого капитала, увеличение инвестиций в образование и подготовку кадров.

- Развитие и широкомасштабное использование новых ИКТ.

- Превращение инноваций в решающий источник интенсификации экономического роста и конкурентоспособности предприятий, регионов и национальных экономик.

- Рост осознания в политических и деловых кругах важности знания и инноваций для обеспечения конкурентоспособности и экономического роста.

## **3 Смещение центров разработки, компетенций и производства за пределы развитых стран**

Сущность тренда – в бурном росте экономик «новых» стран – Китая, Индии и других. В 2011 году рост ИКТ-рынка в странах BRIC, по усредненной оценке различных агентств, слегка превысил 13%, а объем ИКТ-рынка всех четырех стран вплотную приблизился к полу триллиону евро (€497,9 млрд.). Особые перспективы возникают у Китая, который планирует превра-

таться в «ИТ-сверхдержаву» за счёт государственной поддержки высоких технологий. Объем рынка ИКТ в этой стране достиг €204 млрд. долларов, при его росте в 2011 году, равном 11%.

В России при таком же росте ИКТ-рынка в 2011 году его объём составил лишь €57 млрд.

Вместе с тем, бурному росту экономик развивающихся стран препятствует миграция квалифицированной рабочей силы в страны с высоким качеством жизни. С этим связано большое количество глобальных рисков, способных замедлить или остановить рост экономики развивающихся стран, что также возможно вследствие противодействия нынешних лидеров индустрии.

#### **4 Использование более экономичных и гибких моделей ИТ-инфраструктуры: инфраструктуры внешнего удаленного размещения (облачные технологии) и инфраструктуры, предоставляемые по требованию**

По прогнозу, составленному исследовательской компанией Gartner, рынок облачных технологий в 2012 году может возрасти не менее чем на 20 процентов, тогда как общая стоимость отрасли может приблизиться к 109 млрд. долларов.

Широкое внедрение облачных технологий и инфраструктур, предоставляемых по требованию, может иметь следующие последствия:

- Появление нового рынка – рынка инфраструктуры внешнего удаленного размещения и перераспределение в его пользу и в пользу страны, где будет размещаться подобная инфраструктура, значительной части ИТ-расходов.
- Вместо большого количества ИТ-специалистов с низким уровнем подготовки, работающих в каждой компании, инфраструктуру будет обслуживать небольшое количество высококлассных специалистов, работающих в специализированных компаниях.
- Возникнет целый ряд технических и законодательных проблем, связанных с безопасностью информации.

- Форс-мажорные обстоятельства, ограничивающие или исключающие доступ к подобным ресурсам, станут дополнительным фактором риска.

## **5 Рост роли ИКТ в обеспечении деятельности государственного и муниципального управления**

По итогам 2011 года Россия заняла 27 место в мире в рейтинге ООН по развитию электронного правительства. Большое значение для решения этой задачи имеет политика лицензирования ПО, закупаемого для этих нужд.

В связи с развитием технологий обеспечения деятельности государственного и муниципального управления особое значение представляет решение проблем безопасности, обеспечивающих предотвращение сбоев в работе ПО, вызванных естественными причинами, и защиту его от несанкционированного доступа и атак злонамеренных групп – вандалов, террористов, иностранных государств. Это потребует развития системных мер безопасности на государственном уровне, углубления международного взаимодействия, принятия соответствующих законодательных норм (например, ужесточения наказания за подобные деяния).

## **6 Развитие рынка мобильных и социальных приложений, игр с высоким коммерческим потенциалом**

В настоящее время происходит активное смещение пользования интернет-сервисами от стационарных к мобильным устройствам. Так, в 2011 году не менее трети из постоянных пользователей социальной сети Facebook (общая аудитория сети — свыше 600 млн. человек) для общения использовали приложения, установленные на мобильных носителях; 50% из аудитории Twitter (общая аудитория — 165 млн. чел) также использовали мобильные носители; количество просмотров видео-контента сервиса YouTube составило 200 млн. Социальными сетями пользовались не менее 30% всех владельцев смартфонов.

Развитие рынка мобильных и социальных приложений, игр с высоким коммерческим потенциалом будет способствовать развитию нового рынка

товаров и услуг в области ИТ, а также принципиально новому уровню внедрения сетевых технологий в повседневную жизнь граждан.

### **7 Существенный рост негативного воздействия отрасли ИКТ на окружающую среду**

Увеличение доли ИКТ в общем промышленном производстве повысит значимость создания экологичных ИТ-устройств. Это включает, например, управление жизненным циклом ИТ-изделий, использование тепла дата-центров для выработки энергии и т. д.

Отчасти существенному росту негативного воздействия отрасли ИКТ на окружающую среду будет противостоять внедрение зеленого ИКТ и переход от потребления товаров к потреблению контента. Для России это открывает два возможных пути – ориентацию на зеленые технологии и ориентацию на менее экологичные, но менее затратные технологии.

### **8 Расширение возможностей применения ИКТ в интересах охраны окружающей среды и снижения негативного воздействия промышленного производства на природу**

Расширение возможностей применения ИКТ включает в себя две составляющие – изучение и контроль процессов, происходящих в окружающей среде, и внедрение «зелёного ИКТ», способствующего уменьшению нагрузки на окружающую среду промышленного производства и бытовой деятельности.

Понимание процессов, происходящих в окружающей среде, позволит более эффективно её защищать. Развитие ИКТ предоставляет наукам о Земле возможности для накопления принципиально новых знаний и их практического применения. Например, в интересах развития наук о Земле (география, геология, метеорология, океанология и пр.) ИКТ могут быть использованы для:

- 1) Создания сетей распределённых датчиков для контроля и изучения различных сред – почвы, космоса, атмосферы, океана и водоёмов.

2) Моделирования сложных процессов, происходящих в окружающей среде; объединения различных моделей в единую модель окружающего пространства.

3) Создания систем управления экологическими рисками и мониторинга природных и техногенных катастроф.

«Зелёный ИКТ» ориентирован, прежде всего, на ресурсосбережение благодаря широкому внедрению смарт-гридов, эффективному использованию энергии на месте (концепция «зелёного дома» - дома, почти не потребляющего энергии извне), рациональному использованию топлива и логистике. Охране природы также будет способствовать управление экологическими рисками и управление жизненным циклом изделия на основе моделирования.

Кроме того, переход от потребления товаров к потреблению контента также снизит нагрузку на окружающую среду.

### **9 Рост влияния ИКТ на социальные процессы в обществе, культурное и психическое развитие человека. Появление новых форм социализации и социального взаимодействия**

Рост влияния ИКТ на социальные процессы в обществе, культурное и психическое развитие человека и появление новых форм социализации и социального взаимодействия связан с опасностью десоциализации значительной части трудоспособного населения, что может оказать существенное влияние на численность населения, занятого в экономике, как вследствие снижения доли населения занятого на производстве, так и вследствие снижения рождаемости. Это требует создания новых форм психологической и социальной помощи для граждан, а также принятие законодательных и технических мер против деструктивных форм социализации (организованных беспорядков, «твиттерных революций», групп с тоталитарным мышлением и т. п.).

### **10 Превращение ИКТ в значимый фактор повышения качества жизни людей с ограниченными возможностями и с ограничениями в их деятельности**

Внедрение ИКТ предоставляет следующие возможности:

- Внедрение виртуальных офисов снимает ограничения на ряд профессий для людей с затруднениями передвижения.
- Внедрение телеметрического сестринского и врачебного ухода позволит обеспечить оказание медицинской и сестринской помощи на уровне больницы.
- Совершенствование логистических систем обеспечит доставку лекарств и прочих необходимых товаров инвалидам в отдалённые местности.
- Технологии дополнительной реальности позволят инвалидам полнее участвовать в жизни общества, меньше чувствовать ограничения в передвижении.

### **11 Вовлечение граждан в управление**

Вовлечение граждан в управление (citizen dashboards, e-democracy) тесно взаимосвязано с другими трендами и может иметь следующие последствия:

- Изменение классической системы госуправления, отказ от представительной демократии.
- Повышение взаимной ответственности государства и граждан.
- Повышение социальной активности отдельных группировок (диктатура социально-активных групп, угроза возникновения новых форм манипуляции обществом).

### **12 Усиление контроля над информацией, распространяемой в сети Интернет**

Сущность контроля за информацией, распространяемой в сети Интернет, состоит в усилении национального контроля над международными ресурсами и ограничение доступа к Интернет-ресурсам с помощью технических средств (публичный Wi-Fi, прокси, системы альтернативной маршрутизации). Все государства будут стремиться к тому, чтобы национальные ограничения на контент в полной мере касались и сетевых ресурсов. Так, четверть из двадцати наиболее популярных сайтов Рунета являются глобальными (американскими) сервисами и их доля растет на протяжении всех послед-

них лет. YouTube занял монопольное положение среди видеохостингов в Рунете. При этом политика сервиса в части модерирования контента вызывает сомнения в его политической нейтральности.

Усиление контроля за информацией, распространяемой в сети Интернет, будет иметь долгосрочный характер, т. к. появление новых форм контроля связано и с появлением новых форм противодействия этому.

### **13 Работа со сверхбольшими данными – сокращение отставания темпов роста методов и средств обработки и анализа информации от темпов роста объемов информации**

Работа со сверхбольшими данными (Big Data) включает в себя развитие нереляционных СУБД, создание и внедрение новых систем распределенных вычислений, новых аппаратно-программных комплексов. Вместе с тем, реализации этой тенденции препятствует значительный дефицит кадров, работающих в этой области.

### **14 Развитие мультязычных и мультимодальных систем извлечения и формализации знаний**

Развитие мультязычных (инвариантных к естественным языкам) и мультимодальных (инвариантных к типу контента: текста, графики, видео) систем извлечения и формализации знаний заключается в создании эффективных систем коммуникации между носителями различных языков, национальных культур и субкультур, а также более эффективных систем поиска информации.

Движение в этом направлении позволит наладить диалог с носителями других культур за счет развития систем перевода и систем поддержки понимания культурных кодов, что имеет большое значение в продвижении цивилизационных идей и позиций по актуальным политическим вопросам в мире.

### **15 Эволюция Интернета**

Семантическая паутина (Semantic Web)– это метод представления информации в Интернете в виде, удобном для машинной обработки. Реализуе-

мость и целесообразность данной концепции в настоящее время подвергается сомнениям.

Интернет вещей (Internet of things) – это процесс информатизации различных предметов и включение их в единую сеть сетей. Наступление эры «интернета вещей» можно отнести к 2010 году, когда количество подключенных к сети устройств превысило население земного шара (в 2010 на одного человека приходилось 1,84 таких устройства).

Главнейшие результаты развития этой группы технологий связаны с тем, что они имеют непосредственное военно-прикладное значение. Более того, внедрение данных концепций (объединённых общим названием Network Warfare – сетецентрические войны) в военное дело идет опережающими темпами, что, в целом, нехарактерно для современной индустрии коммерчески-ориентированных технологий.

Семантическая паутина и интернет вещей будут играть большую роль при выработке политики государств и корпораций благодаря качественно новому уровню контроля над массовым сознанием благодаря усилению проникновения сетевых технологий во все стороны повседневной жизни и промышленного производства, уменьшения роли человека в логистике и других видах оперативного планирования.

Повысится зависимость общества от сетей, что увеличит актуальность сетевой безопасности и устойчивости к форс-мажорам.

## **16 Моделирование человеческого интеллекта, когнитивные модели сознания и поведения**

Моделирование человеческого интеллекта, когнитивные модели сознания и поведения представляют собой создание систем поддержки принятия решений. Является базовым для развития робототехники и систем анализа данных и позволяет снизить занятость людей в структурах принятия решений. Эта тенденция является долгосрочной, ее актуальность сохранится на весь рассматриваемый период и представляет собой одно из ключевых направлений развития искусственного интеллекта.

## **17 Сети, реализующие новые принципы организации, в том числе: когнитивные, гибридные, адаптивные**

Внедрение сетей, реализующих новые принципы организации, повышает гибкость и устойчивость сетевых инфраструктур и продолжает эволюционное развитие сетевого обеспечения с учетом развития технологических и организационных принципов.

Внедрение подобных сетей может иметь следующие последствия:

- Экономия на сетевой инфраструктуре за счет автоматической подстройки параметров сети под задачи пользователей.
- Конвергенцию сетевых инфраструктур и ресурсов различной физической природы в единую систему.

## **18 Технологии дополненной реальности**

В отчете аналитической компании Semico «Augmented Reality: Envision a More Intelligent World» прогнозируется рост мирового рынка технологий дополненной реальности до \$600 млрд. в 2016 году. По оценке Semico, уже к 2014 году более 864 млн. мобильных аппаратов ценового диапазона выше среднего будут работать с элементами AR, к 2020 году в мире 103 млн. автомобилей будут использовать технологии AR.

Внедрение технологии дополненной реальности представляет собой очередной «старт с нуля» в гонке устройств, сервисов и приложений, что способно вызвать изменение ключевых игроков ИТ-рынка и открывает окна возможностей перед корпорациями и странами. В свою очередь это может усилить проникновение сетевых технологий в повседневную жизнь людей, изменит рынок рекламы и упростит путешествие в незнакомые местности, а, следовательно, в еще большей степени усилит влияние облачных технологий и мобильных приложений.

## **19 Технологии краудсорсинга**

Краудсорсинг представляет собой решение сложных интеллектуальных задач за умеренную плату или бесплатно с привлечением лучших идей, независимо от национальных границ, анкетных данных и места работы участни-

ков и может дать развитие широкому кругу социально-значимых сетевых проектов. Так, таким методом создан самый популярный в мире справочный ресурс— Википедия, имеющий более 23 млн. статей.

Однако таким проектам свойственен ряд рисков, снижающих качество конечного продукта, так как выбор отдельных идей модератором способен уменьшить вероятность внедрения действительно оригинальных идей.

## **20 Новые принципы организации вычислений, создания вычислительных архитектур, построенных на новых парадигмах**

Внедрение новых принципов организации вычислений, создания вычислительных архитектур, построенных на новых парадигмах, в том числе: нейро-, био-, оптических, квантовых, самосинхронизации, рекуррентности определяет развитие всей отрасли ИКТ в целом и связан с необходимостью развития фундаментальных исследований, хотя и имеет большую степень риска и неопределенности. Несмотря на это, внедрение подобных технологий может дать большой экономический выигрыш. Так, максимальная тактовая частота оптического компьютера может составлять  $10^{12}$ - $10^{14}$  Гц, что на 3-5 порядков выше существующих электронных аналогов.

## **21 Предсказательное моделирование сложных систем и объектов и разработка сложных моделей прогнозирования в различных областях на основе обработки данных, поступающих в реальном режиме времени**

Предсказательное моделирование сложных систем и объектов (биологических, физических, технических, социально-экономических, политических, транспортных и др.) и разработка сложных моделей прогнозирования в различных областях на основе обработки данных, поступающих в реальном режиме времени, позволит вывести на новый уровень понимание целого ряда научных дисциплин, связанных с моделированием сложных процессов (процессы в различных сферах Земли, сложные физические процессы, процессы в обществе, логистические проблемы и т. п.). Однако разработка этих технологий потребует привлечения большого количества высококлассных специалистов, способных решать слабо формализованные задачи, а также вызовет

необходимость переориентации профильных ученых на постановку подобных задач.

## **22 Перспективные языки и системы программирования, реализующие новые парадигмы**

Создание перспективных языков и систем программирования, реализующих новые парадигмы, в том числе: программирования без программиста, предметно-ориентированных, программирования на естественном языке, автоматического анализа, проверки достоверности, распараллеливания, инверсии, композиции и вывода новых программ, является устойчивым направлением эволюционного развития ИКТ-технологий и стимулируется потребностями новых областей применения ИКТ, дефицитом квалифицированных кадров для разработки системного программного обеспечения и возможностями синтеза различных подходов к этому кругу проблем с применением когнитивных методов.

Результаты реализации перспективных языков и систем программирования, реализующих новые парадигмы, обеспечивает:

- Рост квалификации и производительности труда разработчиков информационных систем.
- Совершенствование адаптивных пользовательских интерфейсов.
- Широкое применение программного инструментария в задачах инженерии знаний.

## **23 Системы машинного обучения (Machine Learning), основанных на новых методах и алгоритмах**

Создание систем машинного обучения (Machine Learning), основанных на новых методах и алгоритмах связано с решением сложных, слабо формализованных задач и тесно связано с теми трендами, которые относятся к более тесному внедрению ИКТ в повседневную жизнь.

Негативной стороной создания систем машинного обучения является снижение уровня понимания специалистами логики и принципов работы машин.

## **24 Новые принципы биометрической идентификации, обработки, интеграции и анализа мультимодальных биометрических данных**

Внедрение новых принципов биометрической идентификации, обработки, интеграции и анализа мультимодальных биометрических данных приведёт к появлению широкого круга объектов патентования и объектов интеллектуальной собственности в этой области.

## **25 Разработка компактных источников энергии для долговременного (месяцы) питания цифровых устройств массового применения**

Разработка компактных источников энергии для долговременного питания цифровых устройств массового применения позволит охватить сетью автономных датчиков обширные области, что важно как для телеметрического контроля за происходящими там процессами, так и для их охвата в соответствии с концепцией «интернета вещей (например, для организации виртуальных экскурсий на места событий, упомянутых в лентах новостных агентств).

## **26 Создание компонентов и устройств, существенно снижающих воздействие на здоровье человека**

Создание компонентов и устройств, существенно снижающих воздействие на здоровье человека технических устройств и ИКТ-технологий направленно на прогнозирование и обнаружение новых угроз здоровью в сфере применения ИКТ с последующей разработкой средств устранения или компенсации этих угроз.

## **27 Новые интерфейсы**

Появление новых интерфейсов (тактильных сенсоров, 3D – принтеров, включая bioprinting, встроенных интеллектуальных систем, интерфейсов «мозг – компьютер», аппаратных средств круглосуточного мониторинга важнейших физиологических параметров человека) вызовет принципиально новый уровень интеграции сетевых технологий в повседневную жизнь и будет иметь важное значение для превентивной медицины и здорового образа жизни.

В ходе первого этапа исследования более чем 400 экспертам были разосланы 2 анкеты. К опросу привлекались эксперты из базы данных, созданной на 2 этапе НИР, представители Национальной программной платформы и эксперты из вузов-членов сети опорных центров прогнозирования. Содержательно перечень трендов, рынков, продуктов, равно как и формат анкет, был предоставлен координатором работ по ДПНТР – НИУ ВШЭ.

Ответы получены от 90 экспертов (часть вопросов в некоторых анкетах остались без ответа). Ниже приведены результаты этого опроса.

В Таблице 1 и на рисунках 1-5 приведены результаты опроса экспертов о времени проявления наибольшего эффекта 27 трендов развития сектора ИТКС. Анализ этих материалов показывает, что, по мнению экспертов, наибольший эффект этих трендов проявится после 2014 года и лишь одного тренда («Существенный рост негативного воздействия отрасли ИКТ на окружающую среду») – после 2030 года. При этом распределение трендов по промежуткам 2015-2020 гг. и 2020-2030 гг. примерно равномерное. Из этого можно сделать вывод, что проявление этих трендов целесообразно исследовать в рамках 2015-2030 годов.

Таблица 1 – Распределение проявления трендов по годам, по мнению экспертов.

Группа / Наименование тренда	Сроки максимального проявления эффекта (++ - наиболее вероятно, + - есть вероятность)			
	2012-2014	2015-2020	2020-2030	После 2030
1 Создания виртуальных офисов без снижения эффективности коллективной деятельности компаний, предприятий и др.		++	+	
2 Переход к экономике, основанной на знаниях			++	
3 Смещение центров разработки, компетенций и производства за пределы развитых стран		+	+	
4 Использование более экономичных и гибких моделей ИТ-инфраструктуры: виртуализация, инфраструктуры внешнего удаленного размещения, инфраструктуры, предоставляемые по требованию		++		
5 Рост роли ИКТ в обеспечении деятельности государственного и муниципального управления		++	+	
6 Развитие рынка мобильных и социальных приложений, игр с высоким коммерческим потенциалом	+	++		
7 Существенный рост негативного воздействия отрасли ИКТ на окружающую среду			+	++
8 Расширение возможностей применения ИКТ в интересах охраны окружающей среды и снижения негативного воздействия промышленного производства на природу		+	++	
9 Рост влияния ИКТ на социальные процессы в обществе, на культурное и психическое развитие человека. Появление новых форм социализации и социального взаимодействия, зарождающихся, в том числе, и в социальных сетях		++		
10 Превращение ИКТ в значимый фактор повышения качества жизни людей с ограниченными возможностями и с ограничениями в их деятельности		+	++	
11 Вовлечение граждан в управление (citizen dashboards, e-democracy)		+	+	
12 Усиление контроля над распространяемой информацией в сети Интернет	+	++		
13 Работа со сверхбольшими данными (Big Data) – сокращение отставания методов и средств обработки и анализа информации от темпов роста объемов информации		++	+	
14 Развитие мультязычных (инвариантные к естественным языкам) и мультимодальных (инвариантные к типу контента: текст, графика, видео) систем извлечения и формализации знаний		+	++	
15 Эволюция Интернет (Semantic Web, Internet of things)		++	+	

Группа / Наименование тренда	Сроки максимального проявления эффекта (++ - наиболее вероятно, + - есть вероятность)			
	2012-2014	2015-2020	2020-2030	После 2030
16 Моделирование человеческого интеллекта, когнитивные модели сознания и поведения		+	++	+
17 Сети, реализующие новые принципы организации, в том числе: когнитивные, гибридные, адаптивные		++	+	
18 Технологии дополненной реальности		+	++	
19 Технологии краудсорсинга		++		
20 Новые принципы организации вычислений, создания вычислительных архитектур, построенных на новых парадигмах, в том числе: нейро-, био-, оптических, квантовых, самосинхронизации, рекуррентности			++	
21 Предсказательное моделирование сложных систем и объектов (биологических, физических, технических, социально-экономических, политических, транспортных и др.) и разработка сложных моделей прогнозирования в различных областях на основе обработки данных, поступающих в реальном режиме времени		+	+	+
22 Перспективные языки и системы программирования, реализующие новые парадигмы, в том числе: программирование без программиста, предметно-ориентированные, программирование на естественном языке, автоматический анализ, проверку достоверности, распараллеливание, инверсию, композицию и вывод новых программ из существующих		++	+	
23 Системы машинного обучения (Machine Learning), основанных на новых методах и алгоритмах		+	+	
24 Новые принципы биометрической идентификации, обработки, интеграции и анализа мультимодальных биометрических данных		++		
25 Разработка компактных источников энергии для долговременного (месяцы) питания цифровых устройств массового применения		++	+	
26 Создание компонентов и устройств, существенно снижающих воздействие на здоровье человека			++	
27 Новые интерфейсы (тактильные сенсоры, 3D – принтеры, включая bioprinting, встроенные интеллектуальные системы, интерфейсы «мозг – компьютер», аппаратные средства круглосуточного мониторинга важнейших физиологических параметров человека)		+	++	

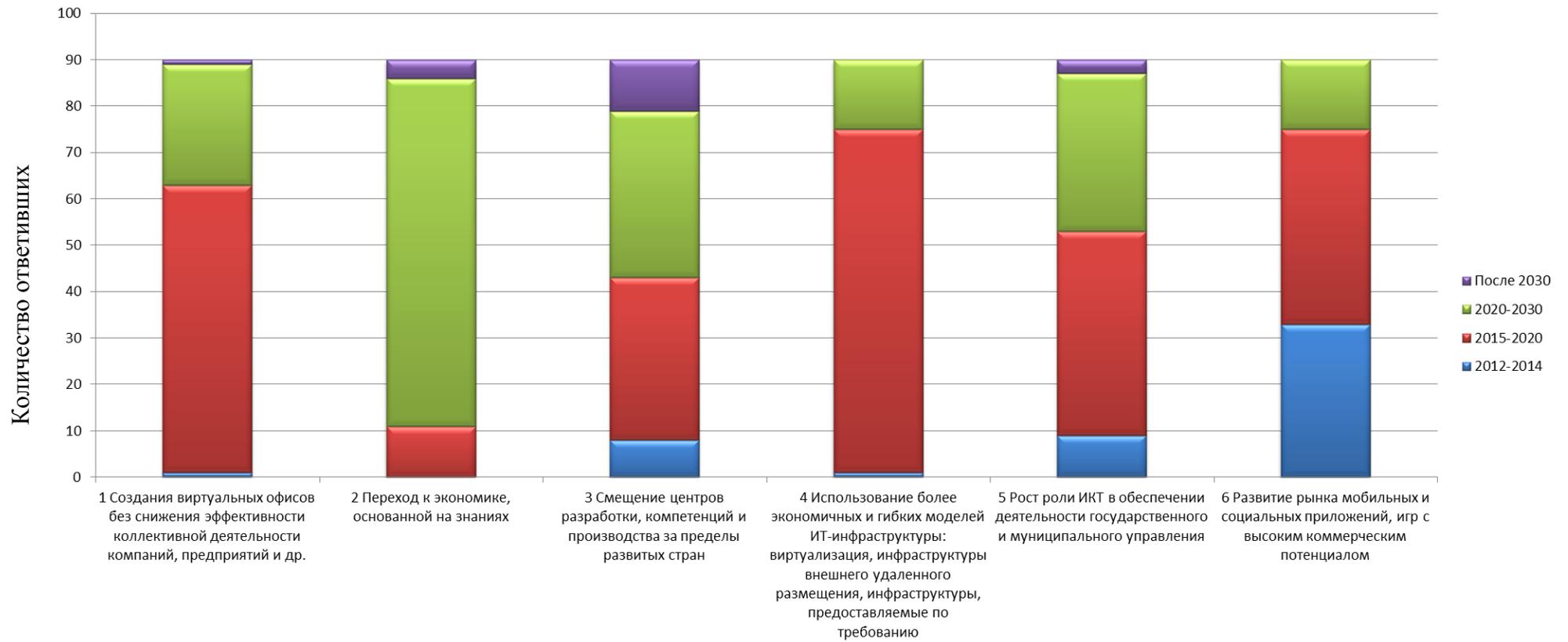


Рисунок 1

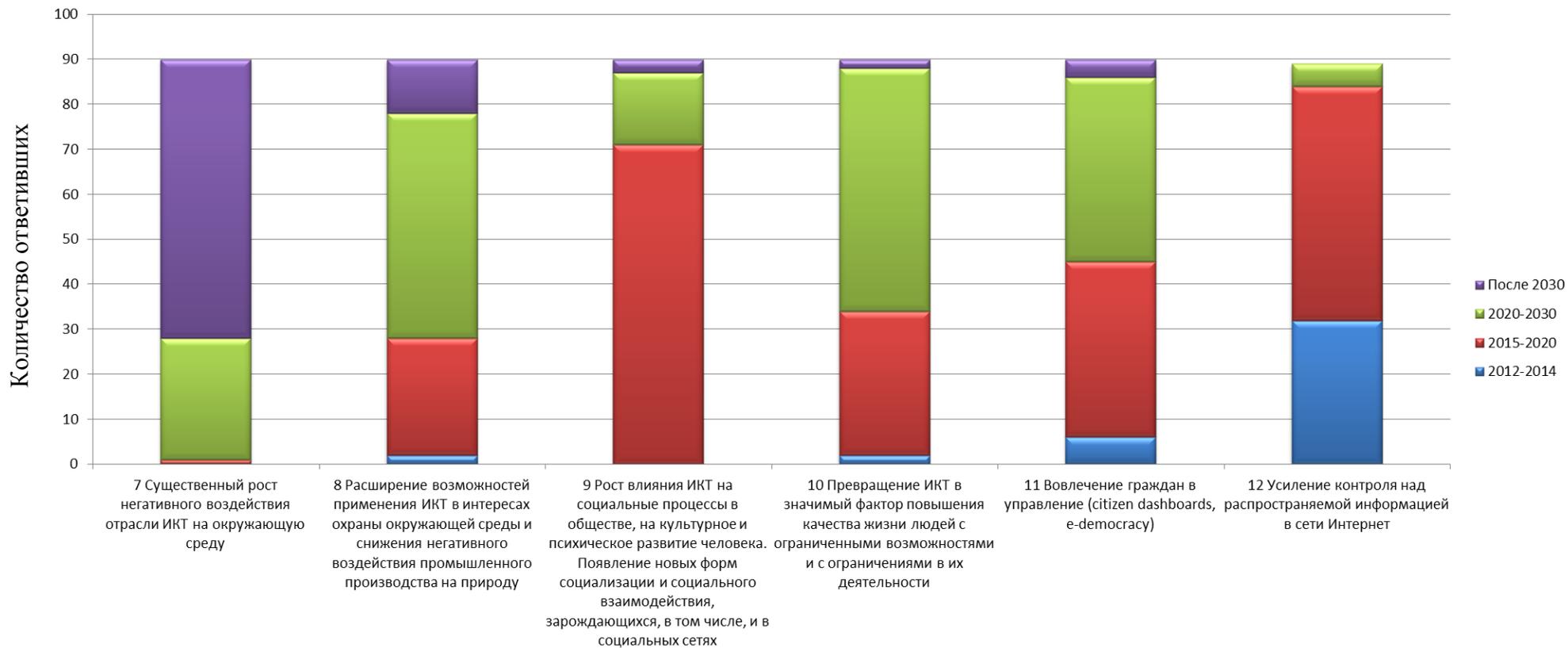


Рисунок 2

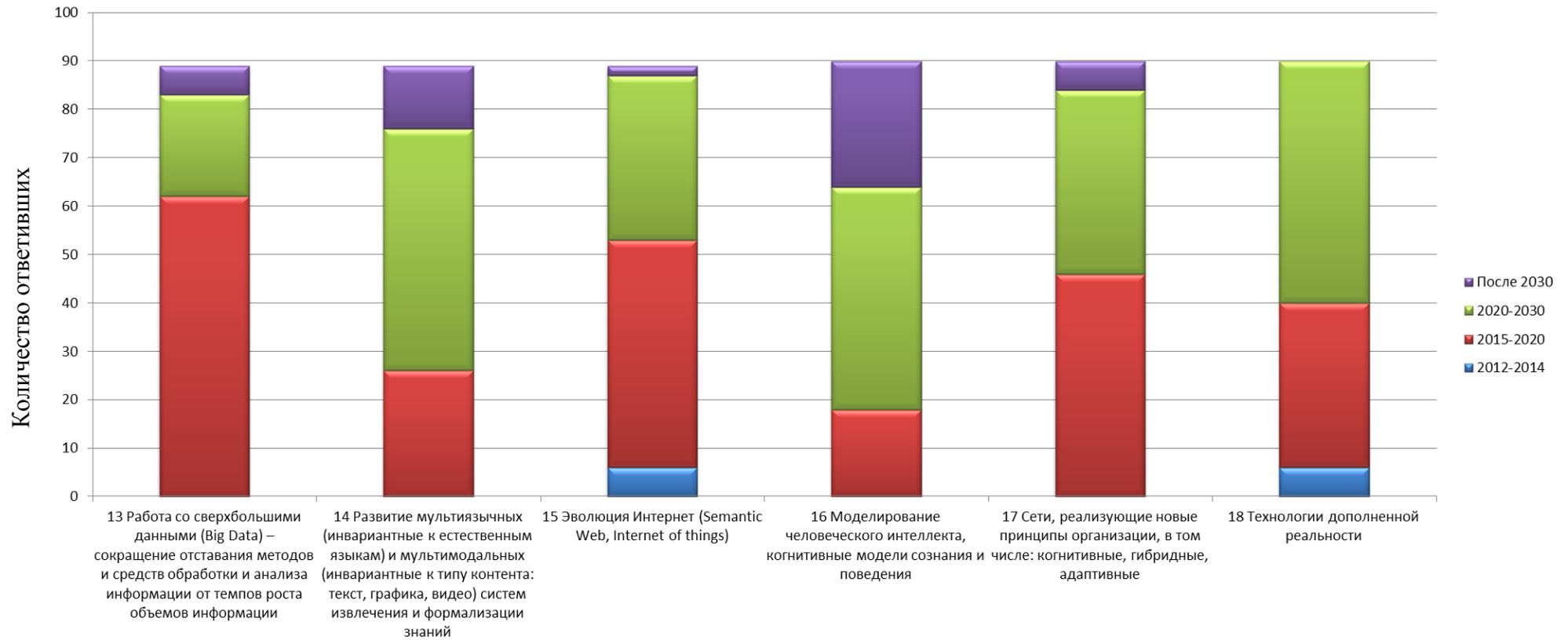


Рисунок 3

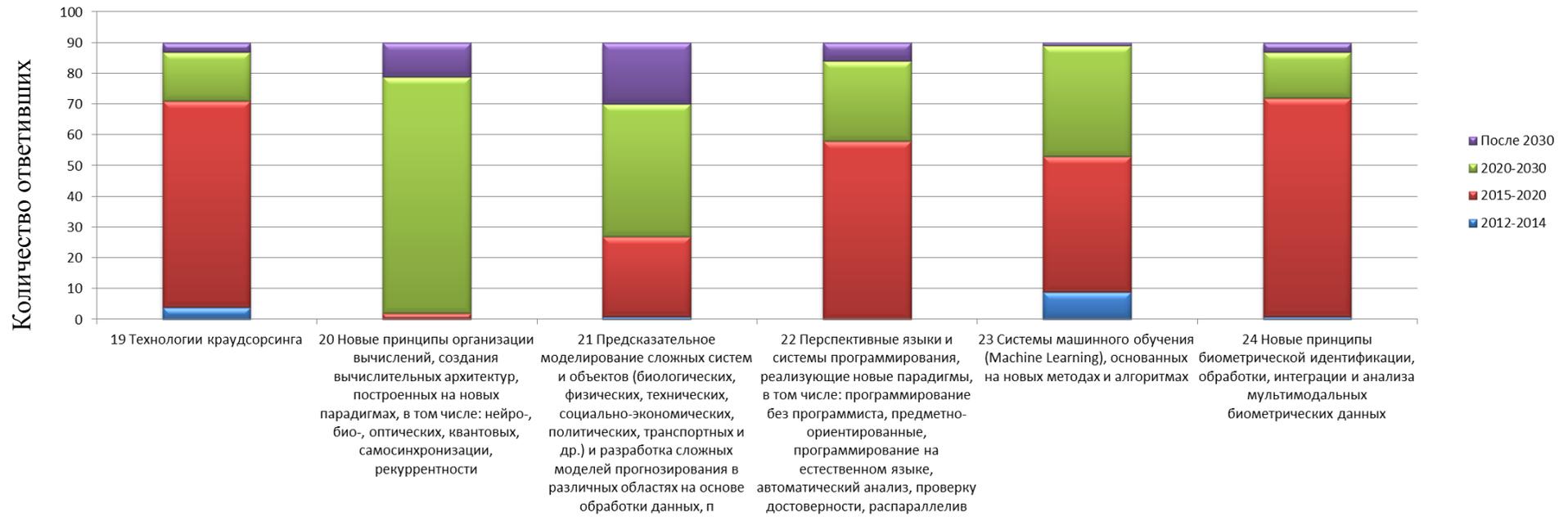


Рисунок 4

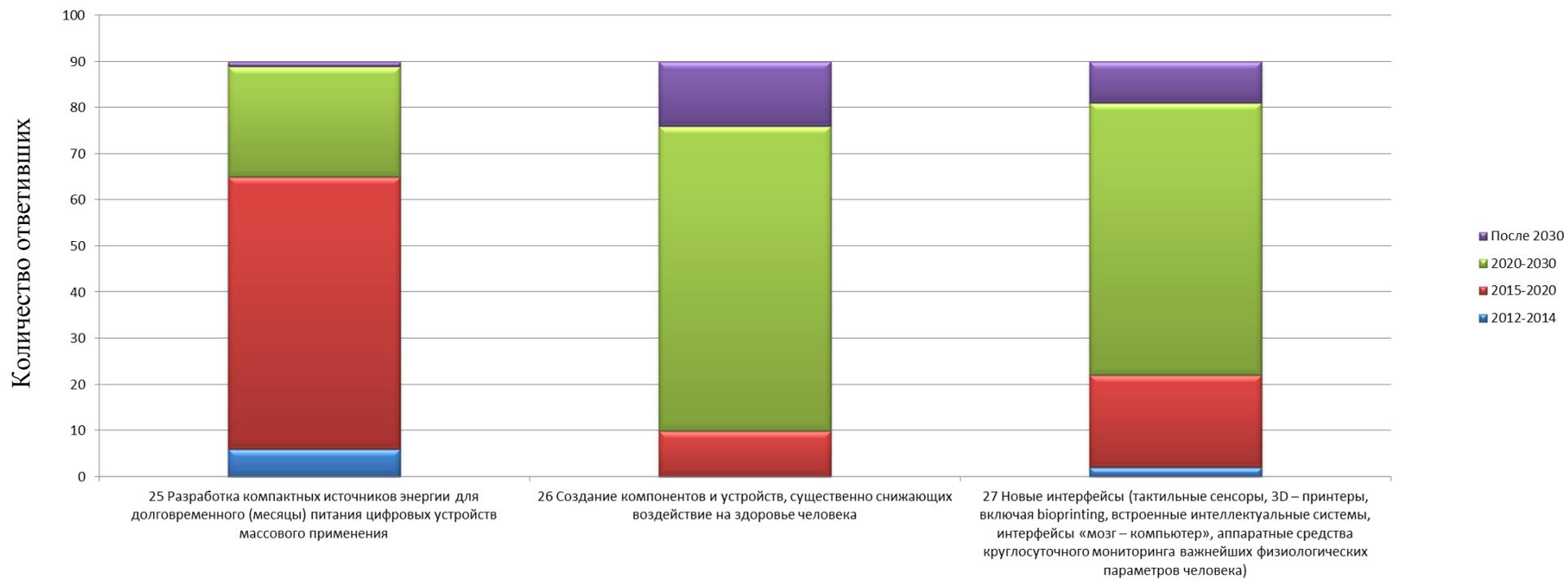


Рисунок 5

В Таблице 2 и на рисунках 6-10 приведены результаты опроса экспертов по вопросу степени влияния 27 трендов на Россию. Как показывает анализ этих материалов, наибольшее влияние на Россию окажут следующие тренды:

- Переход к экономике, основанной на знаниях;
- Смещение центров разработки, компетенций и производства за пределы развитых стран;
- Рост влияния ИКТ на социальные процессы в обществе, на культурное и психическое развитие человека. Появление новых форм социализации и социального взаимодействия, зарождающихся, в том числе, и в социальных сетях;
- Сети, реализующие новые принципы организации, в том числе: когнитивные, гибридные, адаптивные.

По мнению экспертов, наименьшего влияния следует ожидать проявления тренда «Перспективные языки и системы программирования, реализующие новые парадигмы, в том числе: программирование без программиста, предметно-ориентированные, программирование на естественном языке, автоматический анализ, проверку достоверности, распараллеливание, инверсию, композицию и вывод новых программ из существующих».

Таблица 2 – Оценка степени влияния трендов на Россию

	Степень влияния (++ - наиболее вероятно, + - есть вероятность)		
	0 – не сможет повлиять	1– сможет повлиять ограниченно	2 – сможет повлиять существенно
1 Создания виртуальных офисов без снижения эффективности коллективной деятельности компаний, предприятий и др.		++	
2 Переход к экономике, основанной на знаниях		+	++
3 Смещение центров разработки, компетенций и производства за пределы развитых стран			++
4 Использование более экономичных и гибких моделей ИТ-инфраструктуры: виртуализация, инфраструктуры внешнего удаленного размещения, инфраструктуры, предоставляемые по требованию		++	+
5 Рост роли ИКТ в обеспечении деятельности государственного и муниципального управления		++	+
6 Развитие рынка мобильных и социальных приложений, игр с высоким коммерческим потенциалом		++	+
7 Существенный рост негативного воздействия отрасли ИКТ на окружающую среду		++	
8 Расширение возможностей применения ИКТ в интересах охраны окружающей среды и снижения негативного воздействия промышленного производства на природу		+	+
9 Рост влияния ИКТ на социальные процессы в обществе, на культурное и психическое развитие человека. Появление новых форм социализации и социального взаимодействия, зарождающихся, в том числе, и в социальных сетях			++
10 Превращение ИКТ в значимый фактор повышения качества жизни людей с ограниченными возможностями и с ограничениями в их деятельности		+	+

	Степень влияния (++ - наиболее вероятно, + - есть вероятность)		
	0 – не сможет повлиять	1– сможет повлиять ограниченно	2 – сможет повлиять существенно
11 Вовлечение граждан в управление (citizen dashboards, e-democracy)		++	+
12 Усиление контроля над распространяемой информацией в сети Интернет		+	+
13 Работа со сверхбольшими данными (Big Data) – сокращение отставания методов и средств обработки и анализа информации от темпов роста объемов информации		++	
14 Развитие мультязычных (инвариантные к естественным языкам) и мультимодальных (инвариантные к типу контента: текст, графика, видео) систем извлечения и формализации знаний		++	
15 Эволюция Интернет (Semantic Web, Internet of things)		++	+
16 Моделирование человеческого интеллекта, когнитивные модели сознания и поведения		++	+
17 Сети, реализующие новые принципы организации, в том числе: когнитивные, гибридные, адаптивные		+	++
18 Технологии дополненной реальности		++	+
19 Технологии краудсорсинга		++	+
20 Новые принципы организации вычислений, создания вычислительных архитектур, построенных на новых парадигмах, в том числе: нейро-, био-, оптических, квантовых, самосинхронизации, рекуррентности		++	+
21 Предсказательное моделирование сложных систем и объектов (биологических, физических, технических, социально-экономических, политических, транспортных и др.) и разработка сложных моделей прогнозирования в различных областях на основе обработки данных, поступающих в реальном режиме времени		+	+

	Степень влияния (++ - наиболее вероятно, + - есть вероятность)		
	0 – не сможет повлиять	1– сможет повлиять ограниченно	2 – сможет повлиять существенно
22 Перспективные языки и системы программирования, реализующие новые парадигмы, в том числе: программирование без программиста, предметно-ориентированные, программирование на естественном языке, автоматический анализ, проверку достоверности, распараллеливание, инверсию, композицию и вывод новых программ из существующих	+	+	+
23 Системы машинного обучения (Machine Learning), основанных на новых методах и алгоритмах		++	+
24 Новые принципы биометрической идентификации, обработки, интеграции и анализа мультимодальных биометрических данных		++	
25 Разработка компактных источников энергии для долговременного (месяцы) питания цифровых устройств массового применения		++	+
26 Создание компонентов и устройств, существенно снижающих воздействие на здоровье человека		++	+
27 Новые интерфейсы (тактильные сенсоры, 3D – принтеры, включая bioprinting, встроенные интеллектуальные системы, интерфейсы «мозг – компьютер», аппаратные средства круглосуточного мониторинга важнейших физиологических параметров человека)		++	+

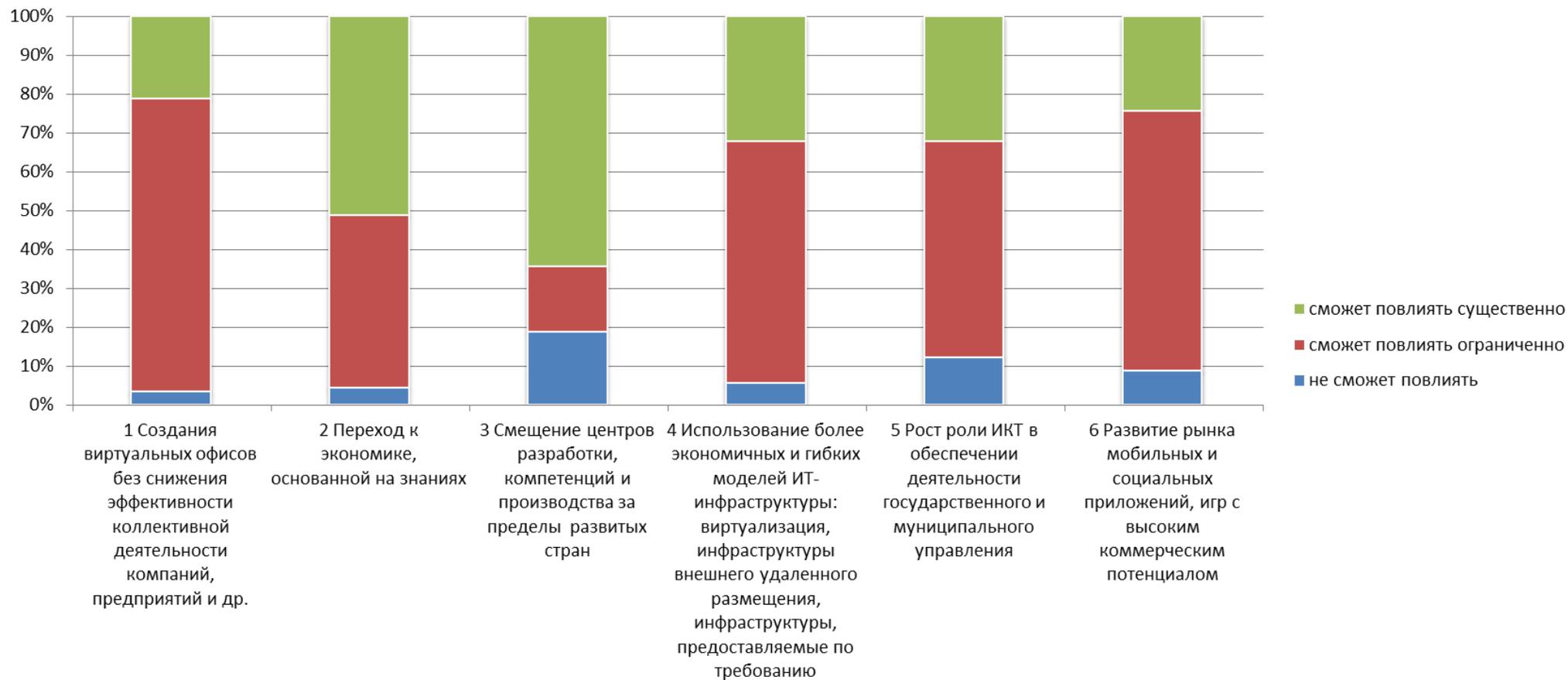


Рисунок 6

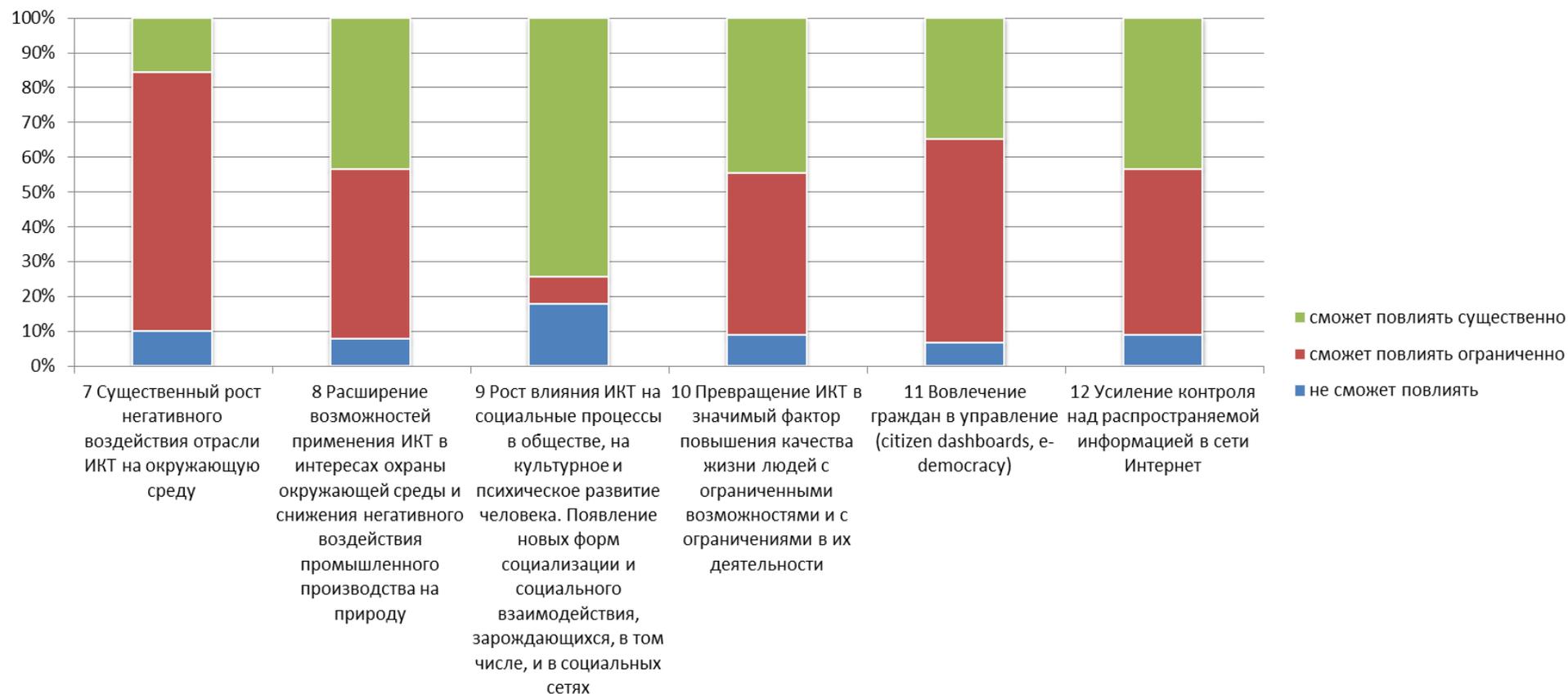


Рисунок 7

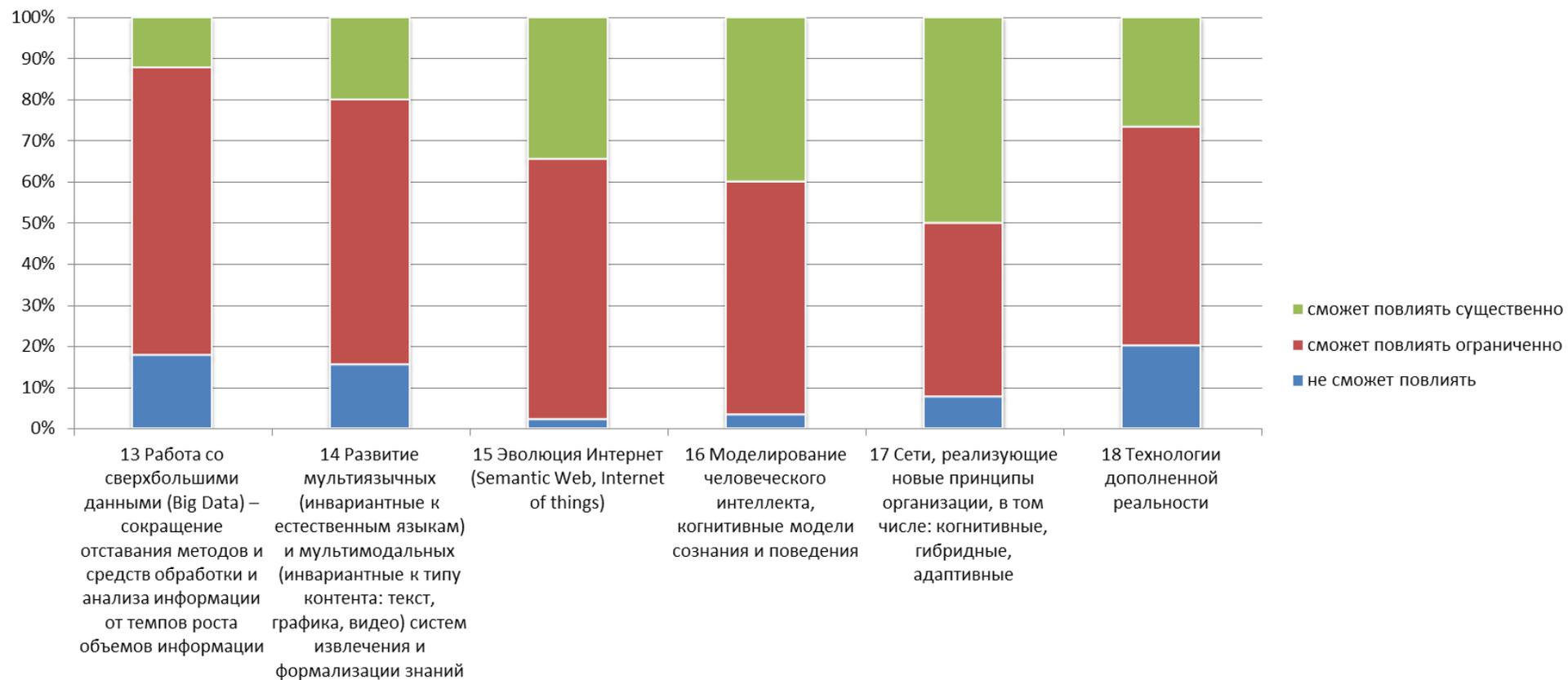


Рисунок 8

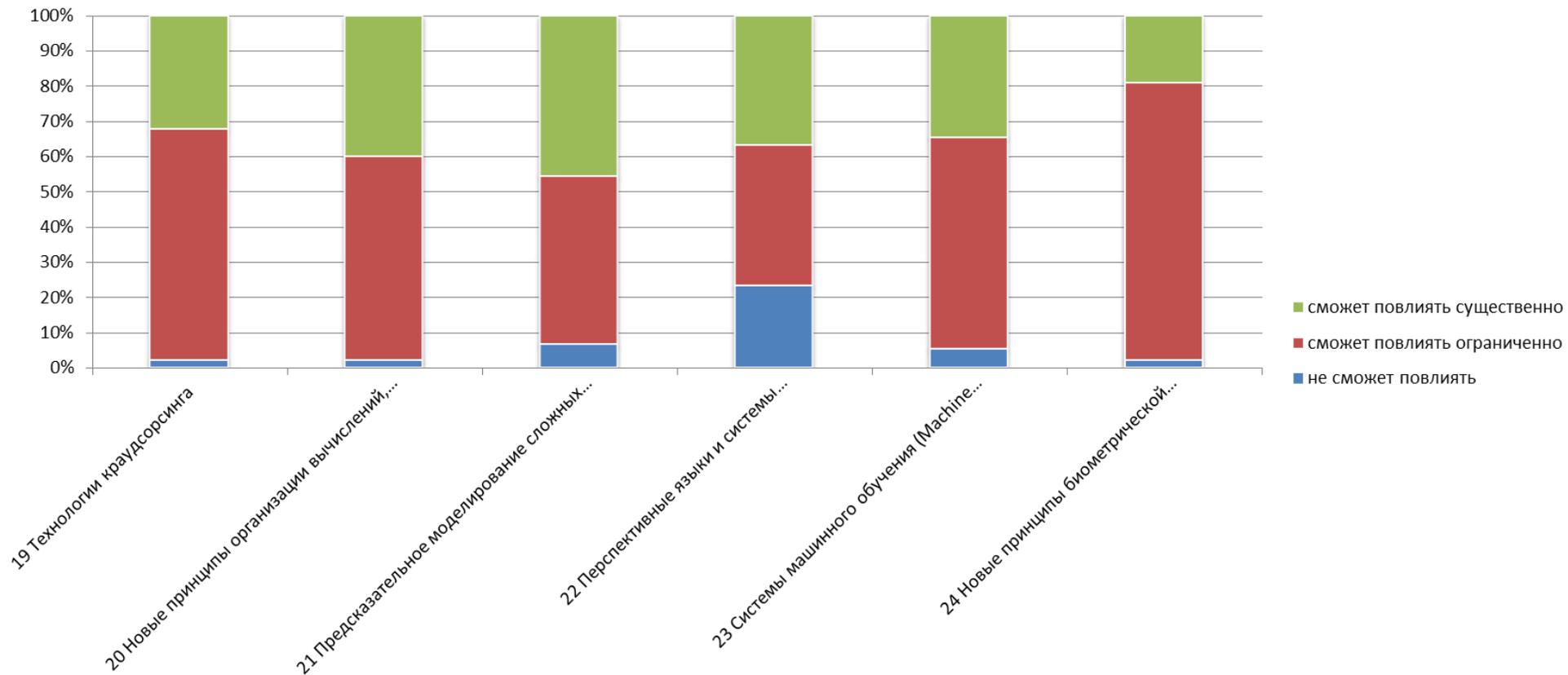


Рисунок 9

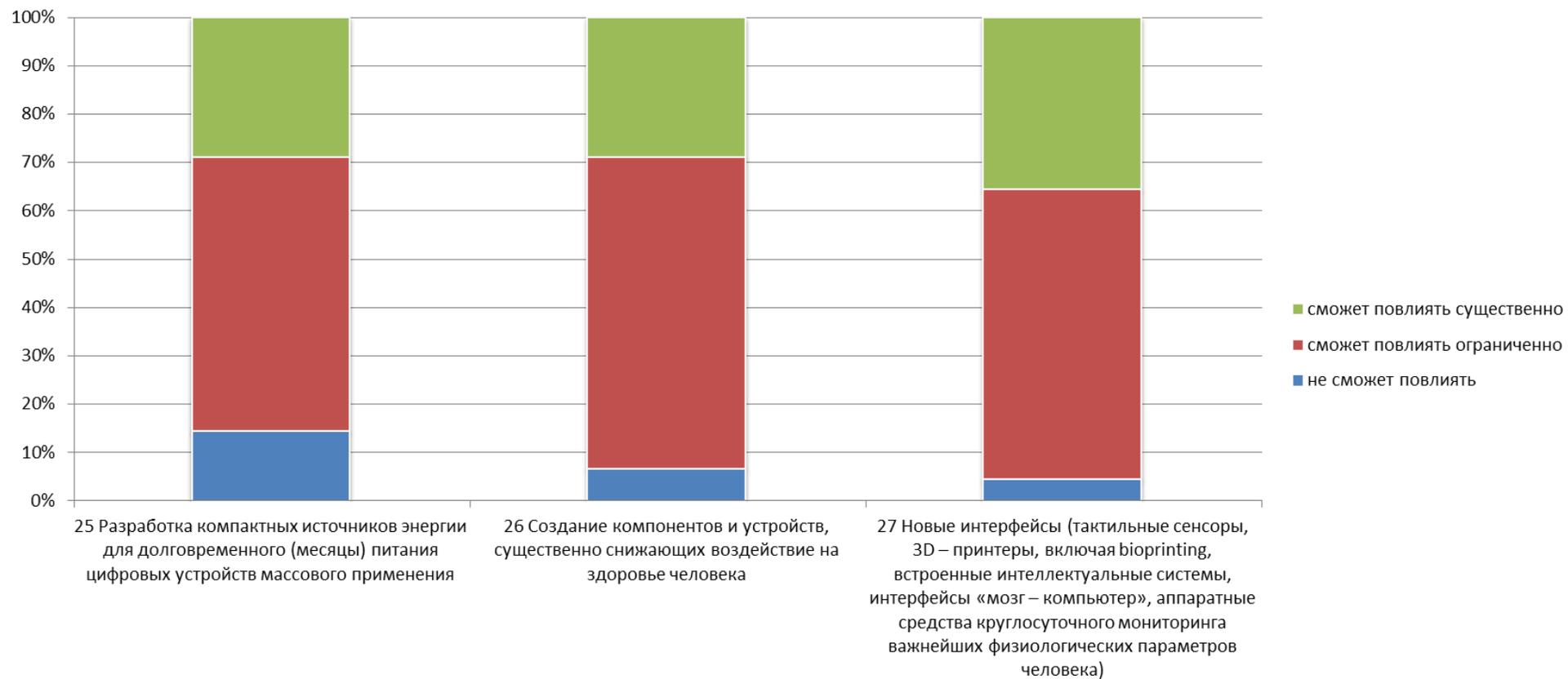


Рисунок 10

В таблице 3 приведены результаты ответа экспертов по вопросу о направлении влияния 27 трендов на Россию и ее возможности повлиять на их развитие.

Наиболее негативное влияние на Россию, по мнению экспертов, окажет тренд «Существенный рост негативного воздействия отрасли ИКТ на окружающую среду», что определилось, по-видимому, самой формулировкой тренда. Опасения у экспертов также вызывают тренды:

- Рост влияния ИКТ на социальные процессы в обществе, на культурное и психическое развитие человека. Появление новых форм социализации и социального взаимодействия, зарождающихся, в том числе, и в социальных сетях;
- Технологии краудсорсинга;
- Перспективные языки и системы программирования, реализующие новые парадигмы, в том числе: программирование без программиста, предметно-ориентированные, программирование на естественном языке, автоматический анализ, проверку достоверности, распараллеливание, инверсию, композицию и вывод новых программ из существующих.

В дальнейшие форсайт-исследования необходимо включить вопросы о перечне мероприятий, направленных на преодоление негативного воздействия указанных трендов.

Наибольшие надежды эксперты связывают с проявлением следующих трендов:

- Превращение ИКТ в значимый фактор повышения качества жизни людей с ограниченными возможностями и с ограничениями в их деятельности;
- Вовлечение граждан в управление (citizen dashboards, e-democracy).

Таким образом, на развитие этих трендов следует обратить повышенное внимание.

Если проанализировать содержание третьего столбца таблицы, можно

прийти к выводу, что эксперты низко оценивают возможности России повлиять на развитие самого угрожающего тренда – «Существенный рост негативного воздействия отрасли ИКТ на окружающую среду», утвердительно ответили только 35% экспертов. Вместе с тем, следует отметить, что степень этой угрозы и его проявление могут быть снижены благодаря более позднему сроку проявления тренда. То же можно сказать и об одном из приоритетных трендов – «Вовлечение граждан в управление». Трендом, на который наша страна сможет оказать самое слабое воздействие, является тренд «Использование более экономичных и гибких моделей ИТ-инфраструктуры: виртуализация, инфраструктуры внешнего удаленного размещения, инфраструктуры, предоставляемые по требованию», хотя он и рассматривается как один из ключевых.

Наибольшее взаимодействие у России может возникнуть с трендами «Переход к экономике, основанной на знаниях» и «Рост влияния ИКТ на социальные процессы в обществе, на культурное и психическое развитие человека. Появление новых форм социализации и социального взаимодействия, зарождающихся, в том числе, и в социальных сетях». Причем Россия может активно влиять на проявление положительных качеств этих трендов и препятствовать проявлению отрицательных.

Таблица 3 – Направление влияния трендов на Россию и возможности России повлиять на развитие тренда.

Группа / Наименование тренда	<u>Направление влияния</u> Доля (%) ответивших «создаёт возможности»	<b>Возможности России повлиять на развитие данного тренда</b> (доля ответивших «возможность имеется»)
1 Создания виртуальных офисов без снижения эффективности коллективной деятельности компаний, предприятий и др.	72	43
2 Переход к экономике, основанной на знаниях	72	72
3 Смещение центров разработки, компетенций и производства за пределы развитых стран	63	54
4 Использование более экономичных и гибких моделей ИТ-инфраструктуры: виртуализация, инфраструктуры внешнего удаленного размещения, инфраструктуры, предоставляемые по требованию	75	24
5 Рост роли ИКТ в обеспечении деятельности государственного и муниципального управления	67	78
6 Развитие рынка мобильных и социальных приложений, игр с высоким коммерческим потенциалом	85	65
7 Существенный рост негативного воздействия отрасли ИКТ на окружающую среду	10	35
8 Расширение возможностей применения ИКТ в интересах охраны окружающей среды и снижения негативного воздействия промышленного производства на природу	86	80
9 Рост влияния ИКТ на социальные процессы в обществе, на культурное и психическое развитие человека. Появление новых форм социализации и социального взаимодействия, зарождающихся, в том числе, и в социальных сетях	44	76
10 Превращение ИКТ в значимый фактор повышения качества жизни людей с ограниченными возможностями и с ограничениями в их деятельности	97	74
11 Вовлечение граждан в управление (citizen dashboards, e-democracy)	96	40
12 Усиление контроля над распространяемой информацией в сети Интернет	80	58
13 Работа со сверхбольшими данными (Big Data) – сокращение отставания методов и	60	47

Группа / Наименование тренда	<u>Направление влияния</u> Доля (%) ответивших «создаёт возможности»	<b>Возможности России повлиять на развитие данного тренда</b> (доля ответивших «возможность имеется»)
средств обработки и анализа информации от темпов роста объемов информации		
14 Развитие мультязычных (инвариантные к естественным языкам) и мультимодальных (инвариантные к типу контента: текст, графика, видео) систем извлечения и формализации знаний	63	46
15 Эволюция Интернет (Semantic Web, Internet of things)	78	60
16 Моделирование человеческого интеллекта, когнитивные модели сознания и поведения	68	79
17 Сети, реализующие новые принципы организации, в том числе: когнитивные, гибридные, адаптивные	83	49
18 Технологии дополненной реальности	73	61
19 Технологии краудсорсинга	51	39
20 Новые принципы организации вычислений, создания вычислительных архитектур, построенных на новых парадигмах, в том числе: нейро-, био-, оптических, квантовых, самосинхронизации, рекуррентности	67	78
21 Предсказательное моделирование сложных систем и объектов (биологических, физических, технических, социально-экономических, политических, транспортных и др.) и разработка сложных моделей прогнозирования в различных областях на основе обработки данных, поступающих в реальном режиме времени	87	73
22 Перспективные языки и системы программирования, реализующие новые парадигмы, в том числе: программирование без программиста, предметно-ориентированные, программирование на естественном языке, автоматический анализ, проверку достоверности, распараллеливание, инверсию, композицию и вывод новых программ из существующих	53	67
23 Системы машинного обучения (Machine Learning), основанных на новых методах и	82	81

Группа / Наименование тренда	<b><u>Направление влияния</u></b> Доля (%) ответивших «создаёт возможности»	<b>Возможности России повлиять на развитие данного тренда</b> (доля ответивших «возможность имеется»)
алгоритмах		
24 Новые принципы биометрической идентификации, обработки, интеграции и анализа мультимодальных биометрических данных	66	58
25 Разработка компактных источников энергии для долговременного (месяцы) питания цифровых устройств массового применения	63	43
26 Создание компонентов и устройств, существенно снижающих воздействие на здоровье человека	65	80
27 Новые интерфейсы (тактильные сенсоры, 3D – принтеры, включая bioprinting, встроенные интеллектуальные системы, интерфейсы «мозг – компьютер», аппаратные средства круглосуточного мониторинга важнейших физиологических параметров человека)	80	69

В Таблице 4 и на рисунках 11-12 приведены результаты опроса экспертов по вопросу о предполагаемом росте рынков по двум периодам. Анализ данных материалов показывает, что наиболее устойчивый рост, по мнению экспертов, покажут рынки коммуникации (медиа и контент) и ИКТ в здравоохранении. Эти результаты совпадают с выводами ведущих мировых форсайтов. Таким образом, наибольшее внимание следует обратить на выход на эти два рынка.

Стагнации следует ожидать на рынке ИКТ в издательской деятельности. Это является, по всей видимости, следствием полной компьютеризацией отрасли и резким уменьшением роли бумажных носителей информации на настоящий момент.

Таблица 4 – Прогноз роста рынков в области ИКТ

Рынки	Как будет меняться объем мирового рынка в период с 2015 по 2020 гг.				Как будет меняться объем мирового рынка в период с 2020 по 2030 гг.			
	Будет сокращаться	Останется на нынешнем уровне	Будет расти менее чем на 10% в год	Будет расти более чем на 10% в год	Будет сокращаться	Останется на нынешнем уровне	Будет расти менее чем на 10% в год	Будет расти более чем на 10% в год
ИТ-оборудование			+	+			++	+
Телекоммуникационное оборудование		+	+	+		+	+	+
Услуги связи			+	+			++	+
Программное обеспечение и ИТ-услуги				++			++	+
Коммуникации (медиа и контент)				++			+	++
ИКТ в издательской деятельности		+	++		+	+	+	
ИКТ в машиностроении			++	+			++	
ИКТ в энергетике			+	+		+	+	
ИКТ в транспорте			++	+		+	+	+
ИКТ в финансовой сфере				++		+	++	
ИКТ в науке			+	++			+	+
ИКТ в управлении			+	+			+	+
ИКТ в госсекторе			++	+		+	++	
ИКТ в образовании				++		+	+	+
ИКТ в здравоохранении				++		+	+	++
ИКТ для добычи полезных ископаемых			++				++	

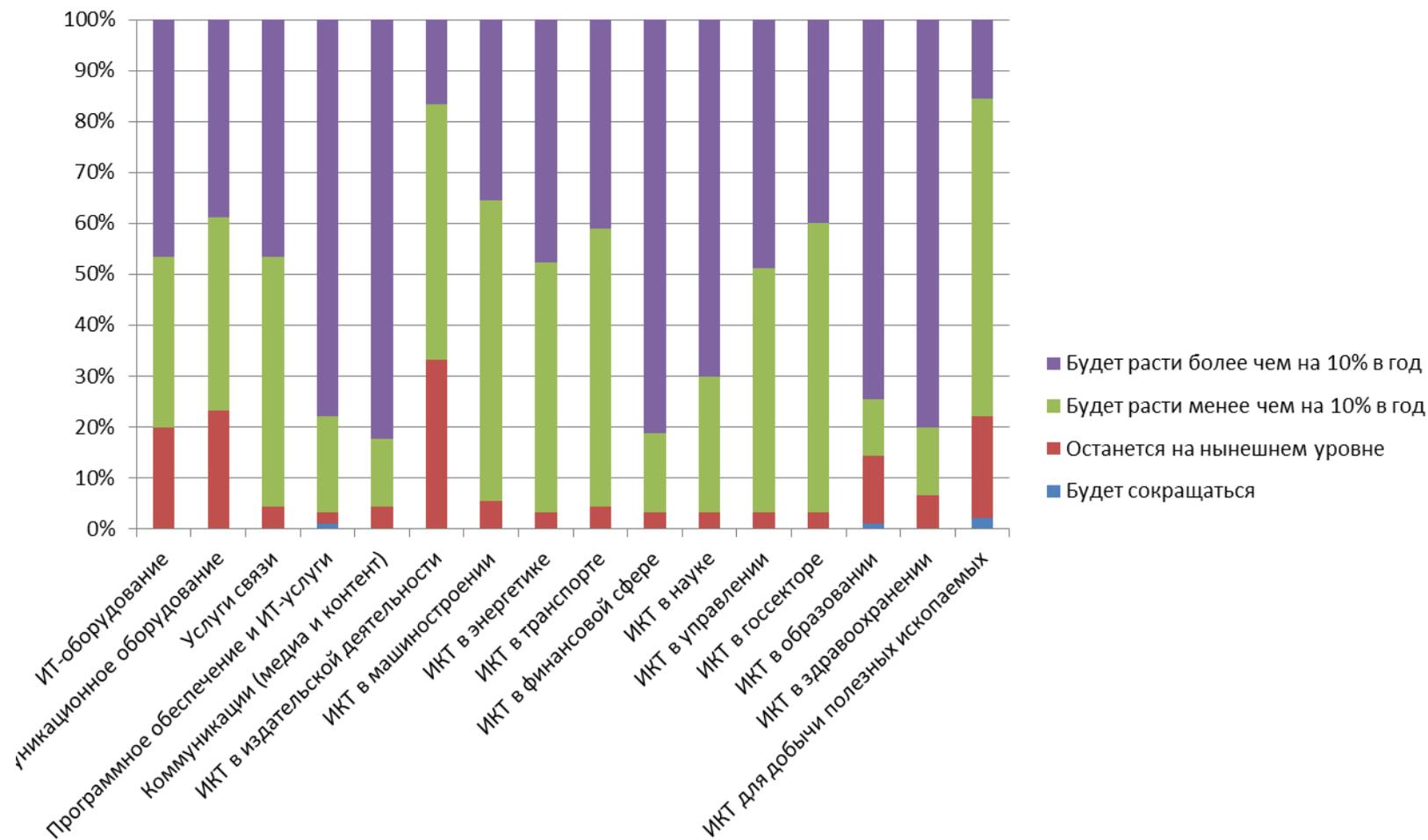


Рисунок 11

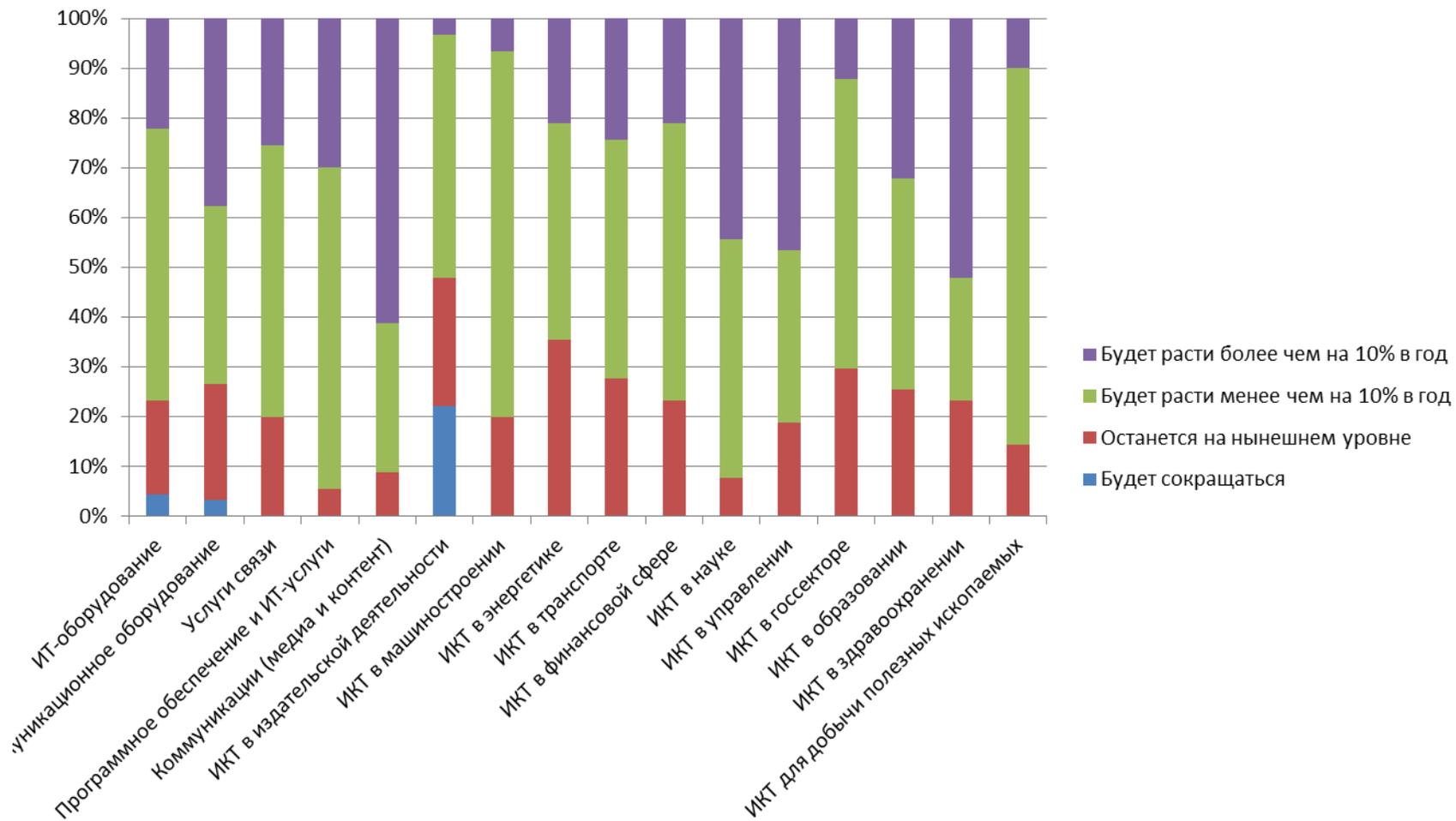


Рисунок 12

В Таблице 5 и на рисунке 13 приведены данные опроса экспертов о возможности России повлиять на развитие рынков. Анализ этих данных показывает, что выход России на большинство рынков эксперты связывают, главным образом, с государственной поддержкой. Наиболее оптимистично эксперты оценивают положение России на рынке связи, что, видимо, обусловлено серьезными успехами операторов услуг мобильной связи. Сильными считают эксперты и позиции отечественного производителя на рынке программного обеспечения и ИТ-услуг, а также коммуникаций.

Рынок ИКТ в издательской деятельности останется для России, по всей видимости, недоступным. Это связано, видимо, с его высокой насыщенностью продуктами иностранных разработчиков. Учитывая также ожидаемую стагнацию на этом рынке, его следует исключить из дальнейшего рассмотрения.

Следует отметить противоречивость экспертных оценок по ряду вопросов. На наш взгляд, это может быть вызвано как недостаточной четкостью поставленного вопроса (например, что является критерием при ответе на вопрос «Присутствие наших производителей на рынке»), так и низкой осведомленностью отдельных специалистов о рынке в целом. Этот недостаток предполагается устранить при последующих опросах.

Таблица 5 - Возможности российских производителей

Рынки	Пожалуйста, оцените возможности российских производителей выйти на данные рынки и занять на них существенные позиции			
	Маловероятно	Возможно только при наличии государственной поддержки	Высокая вероятность	Уже присутствуют на рынке
ИТ-оборудование	+	++		
Телекоммуникационное оборудование		++		
Услуги связи			+	++
Программное обеспечение и ИТ-услуги		+		+
Коммуникации (медиа и контент)		+	+	+
ИКТ в издательской деятельности	++	+		
ИКТ в машиностроении	+	++		
ИКТ в энергетике		++		
ИКТ в транспорте	+	++		
ИКТ в финансовой сфере		+	++	
ИКТ в науке		++	+	
ИКТ в управлении	+	+		
ИКТ в госсекторе		++		
ИКТ в образовании		++	+	
ИКТ в здравоохранении		++	+	
ИКТ для добычи полезных ископаемых	+	++		

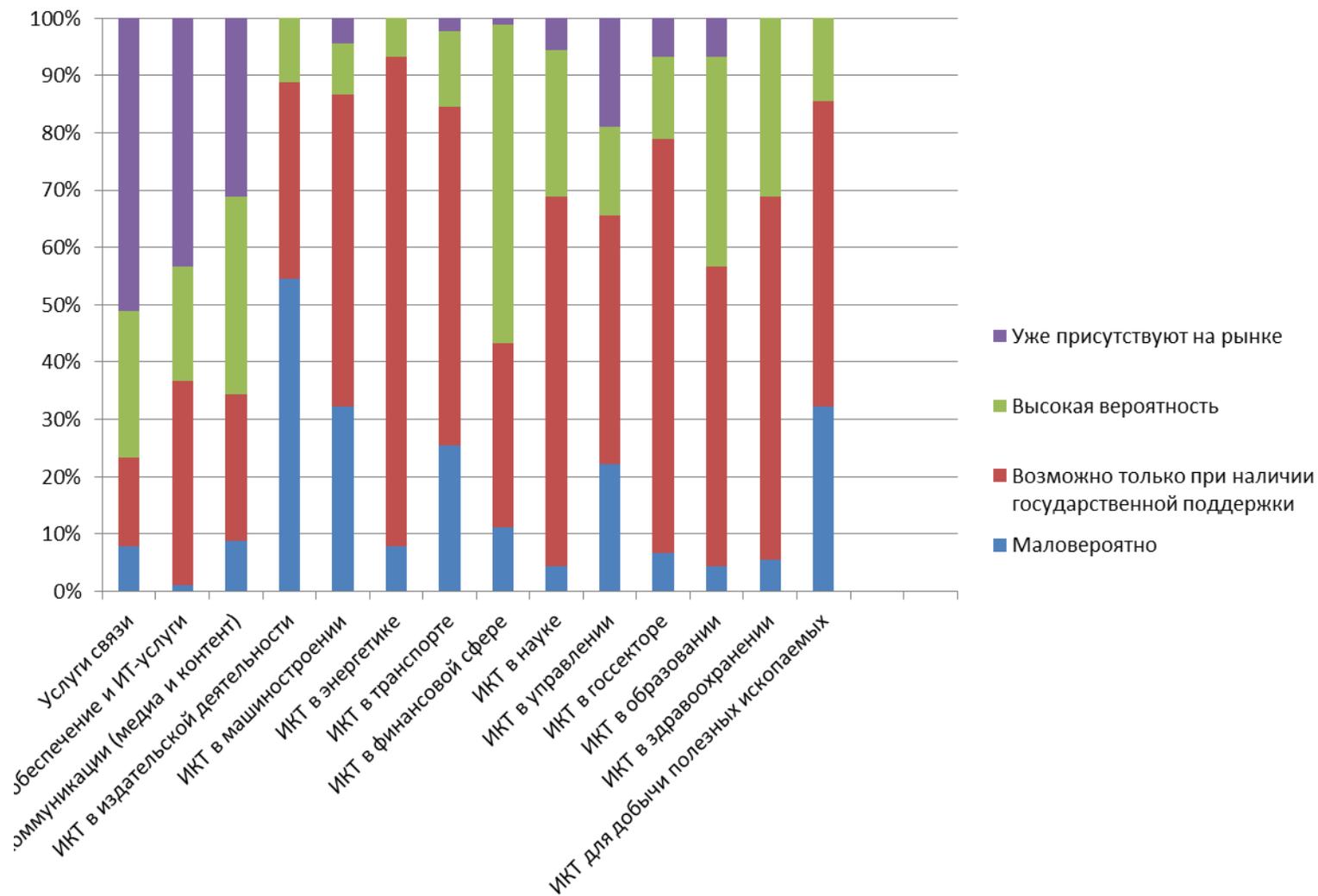


Рисунок 13 – Гистограмма распределения мнений экспертов о возможностях российских производителей выйти на различные рынки

#### 4. Ключевые бенефициары

Особенностью настоящей работы является то, что в ходе её выполнения планируется, прежде всего, создать инструмент для эффективного проведения исследований, который может быть использован для проведения различных прогностических исследований и в дальнейшем.

Исходя из ее особенностей, работа будет иметь следующие результаты:

1. **Технические вузы**, работающие в области ИТКС, получат возможность проводить новый тип исследований – разрабатывать долгосрочные прогнозы, основанные на современных методах прогнозирования. Многие их сотрудники получат новую востребованную компетенцию – умение проводить форсайты.

2. Налаженные вертикальные и горизонтальные связи в области ИТКС, созданные для целей прогноза, позволят улучшить взаимодействие и координацию в **отрасли**.

3. **Профильные технологические платформы**, сформированные в РФ, в сети отраслевых центров прогнозирования научно-технологического развития на базе ведущих российских вузов получат информационную основу для формирования научно обоснованных стратегий своего развития.

4. **Органы власти** смогут использовать выводы, сформированные научными и бизнес-кругами, при принятии важнейших решений в области развития отрасли ИТКС. Это позволит им определиться с приоритетными научными направлениями, а также обеспечит поддержку их решений со стороны научного сообщества, бизнеса и населения.

## 5. Библиография

1. Seventh Framework Programme [Электронный ресурс]: Сайт CORDIS / – Электрон. дан Брюссель  
[http://cordis.europa.eu/fp7/home\\_en.html](http://cordis.europa.eu/fp7/home_en.html) свободный - Загл. с экрана – Англ. яз.
2. Указ Президента РФ от 7 июля 2011 г. N 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации». Электронный документ. Режим доступа:  
<http://mon.gov.ru/files/materials/8691/11.07.07-899.pdf> - Нес/ - Рус. яз.
3. Большой день Больших Данных [Электронный ресурс]: Сайт открытые системы / Михаил Зырянов – Электрон. дан  
<http://www.osp.ru/os/2012/03/13014725/> свободный - Загл. с экрана – Рус. Яз.
4. Erik Brynjolfsson on Big Data: A revolution in decision-making improves productivity [Электронный ресурс]: MIT Sloan Experts / Erik Brynjolfsson – Электрон. дан <http://www.mitsloanexperts.com/erik-brynjolfsson-on-big-data-a-revolution-in-decision-making-improves-productivity/> свободный - Загл. с экрана – Англ. яз.
5. For Big Data Analytics There's No Such Thing as Too Big [Электронный ресурс]: Сайт Cisco Systems, Inc / – 1 файл формата .pdf  
[http://www.cisco.com/en/US/solutions/ns340/ns517/ns224/big\\_data\\_wp.pdf](http://www.cisco.com/en/US/solutions/ns340/ns517/ns224/big_data_wp.pdf) свободный - Загл. с экрана – Англ. яз.
6. Extacting value from chaos [Электронный ресурс]: Сайт EMC Corporate/ – Интерактивное веб-приложение –  
<http://www.emc.com/collateral/demos/microsites/emc-digital-universe-2011/index.htm> свободный - Загл. с экрана – Англ. яз.
7. Gartner Says Solving 'Big Data' Challenge Involves More Than Just Managing Volumes of Data [Электронный ресурс]: Сайт Gartner Newsroom/ –

Электрон. дан – Стэнфорд, 27 июня 2011

<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1731916> свободный - Загл. с экрана – Англ. яз.

8. Gartner Says Big Data Will Drive \$28 Billion of IT Spending in 2012 [Электронный ресурс]: Сайт Gartner Newsroom/ – Электрон. дан – Стэнфорд, 2012 <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=2200815> свободный - Загл. с экрана – Англ. яз.
9. Worldwide Big Data Technology and Services 2012–2015 Forecast [Электронный ресурс]: Сайт IDC Corporate / – Файл формата .pdf <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=233485> закрытый платный - Загл. с экрана – Англ. яз.
10. Большие данные умеют говорить – с теми, кто умеет слушать [Электронный ресурс]: Сайт EMC Corporate / – Файл формата .pdf <http://russia.emc.com/microsites/cio/articles/big-data-pwf/pwf.pdf> свободный - Загл. с экрана – Рус. яз.
11. Big Data Enters the Mainstream [Электронный ресурс]: Сайт Pierr Audoin Consultants / – Электрон. дан Лондон: 21 сентября 2012 [https://www.pac-online.com/pac/pac/live/pac\\_world/home/rapport/index.html?lenya.usecase=show-rapport&document=pac\\_sitsi\\_reports/press\\_release/PR\\_BigData\\_Sep12&xsl=press\\_release](https://www.pac-online.com/pac/pac/live/pac_world/home/rapport/index.html?lenya.usecase=show-rapport&document=pac_sitsi_reports/press_release/PR_BigData_Sep12&xsl=press_release) свободный - Загл. с экрана – Англ. яз.
12. Big Data (мировой рынок) [Электронный ресурс]: Tadviser / – Электрон. дан [http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:Big\\_Data\\_\(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9\\_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA\)](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:Big_Data_(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA)) свободный с возможностью правки - Загл. с экрана – Рус. яз.
13. Cisco UCS Ecosystem for Oracle: Extend Support to Big Data and Oracle NoSQL Database [Электронный ресурс]: Сайт Cisco Systems, Inc / – 1 файл формата .pdf

- [http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns340/ns517/ns224/ns944/1e\\_34301\\_wp.PDF](http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns340/ns517/ns224/ns944/1e_34301_wp.PDF) свободный - Загл. с экрана – Англ. яз.
14. Aster MapReduce Appliance [Электронный ресурс]: Сайт Teradata.Aster / – Электрон. дан <http://www.asterdata.com/product/appliance.php> свободный - Загл. с экрана – Англ. яз.
15. Overcome the Cost and Complexity Hurdles [Электронный ресурс]: Сайт Cisco Systems, Inc / - Электрон. дан <http://www.cisco.com/en/US/netsol/ns1199/index.html> свободный - Загл. с экрана – Англ. яз.
16. Greenplum DCA [Электронный ресурс]: Сайт Greenplum, a division of EMC / – Электрон. дан <http://www.greenplum.com/products/greenplum-dca> свободный - Загл. с экрана – Англ. яз.
17. SAP Throws Down the Next-Generation Architecture Gauntlet With HANA [Электронный ресурс]: Сайт Gartner Newsroom/ Massimo Pezzini, Daniel Sholler – Электрон. дан – 13 октября 2011 <http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-17OKEN0&ct=111014&st=sb> свободный - Загл. с экрана – Англ. яз.
18. Integrated Solution Consolidates, Increases Utilization [Электронный ресурс]: Сайт Hitachi Data Systems / – Электрон. дан <http://www.hds.com/products/file-and-content/network-attached-storage/> свободный - Загл. с экрана – Англ. яз.
19. Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity [Электронный ресурс]: Сайт McKinsey & Company / James Manyika и др. – Электрон. дан – Май 2011 - [http://www.mckinsey.com/insights/mgi/research/technology\\_and\\_innovation/big\\_data\\_the\\_next\\_frontier\\_for\\_innovation](http://www.mckinsey.com/insights/mgi/research/technology_and_innovation/big_data_the_next_frontier_for_innovation) свободный - Загл. с экрана – Англ. яз.
20. Экономика, основанная на знании: социально-экономические тенденции и политические цели [Электронный ресурс]: Журнал Информационное общество / Хохлов Ю.Е., Шапошник С.Б. – Электрон. дан

- <http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/48188a53de82dc06c3256d57004084a8> свободный - Загл. с экрана – Рус. яз.
21. ИКТ в странах BRIC [Электронный ресурс]: it-world.ru / Блинкова О. – 1 файл формата .pdf <http://www.it-world.ru/upload/iblock/759/22-23.pdf> свободный - Загл. с экрана – Рус. яз.
22. Что хуже – убить человека или изменить главную страницу сайта Хамовнического суда? (прямой эфир) [Электронный ресурс]: Сайт газеты «Комсомольская Правда»/ Электрон. дан., аудиозапись <http://www.kp.ru/radio/stenography/42743/> свободный - Загл. с экрана – Рус. яз.
23. Рынок мобильных сервисов, приложений и устройств: итоги 2011 и прогнозы на 2012 от Ciklum [Электронный ресурс]: Онлайн – издание ain.ua/ Мельник А. - Электрон. дан. <http://ain.ua/2012/03/19/77257> свободный - Загл. с экрана – Рус. яз.
24. Рунет и выборы [Электронный ресурс]: Сетевое издание «Интерфакс»/ Фонд развития гражданского общества - Электрон. дан. – 25 сентября 2012 г. - <http://www.interfax.ru/society/txt.asp?id=267340&sw=%D4%EE%ED%E4+%F0%E0%E7%E2%E8%F2%E8%FF+%E3%F0%E0%E6%E4%E0%ED%F1%EA%EE%E3%EE+%EE%E1%F9%E5%F1%F2%E2%E0&bd=25&bm=8&by=2012&ed=25&em=9&ey=2012&secid=0&mp=2&p=1> свободный - Загл. с экрана – Рус. яз.
25. Интернет вещей или будущее Сети [Электронный ресурс]: Мир прогнозов / Эванса Д., Cisco Systems, Inc – Электрон. дан. <http://www.mirprognozov.ru/prognosis/105/215/> свободный - Загл. с экрана – Рус. яз.
26. Объем рынка дополненной реальности к 2016 г. достигнет \$600 млрд [Электронный ресурс]: Компьютерное обозрение / – Электрон. дан -17 августа 2012-

[http://ko.com.ua/obem\\_rynka\\_dopolnennoj\\_realnosti\\_k\\_2016\\_g\\_dostignet\\_600\\_mlrd\\_65712](http://ko.com.ua/obem_rynka_dopolnennoj_realnosti_k_2016_g_dostignet_600_mlrd_65712) свободный - Загл. с экрана – Рус. яз.

27. Дубова Н. Ректор НИУ ИТМО Владимир Васильев рассказывает о становлении и сегодняшнем дне ведущей российской научно-педагогической школы в области ИТ. // «Открытые системы», 2012, № 06 – Рус. яз.

28. •Проект реализации «Национальной Суперкомпьютерной Технологической Платформы». [Электронный ресурс]: Сайт Национальной Суперкомпьютерной Технологической Платформы / – 1 файл формата .pdf Москва – 2012 - <http://www.hpc-platform.ru/tiki-index.php?page=basic-docs&structure=%D0%9A%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0+%D1%81%D0%B0%D0%B9%D1%82%D0%B0%20ImplementationProject.pdf> свободный - Загл. из файла – Рус. яз.