

## СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИИ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

*Е.А. Марышев*, зам. дир. Центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук

*Г.В. Лукьянов*, зав. сект. отд. информационных технологий, структуризации и поиска данных Института проблем информатики РАН, канд. воен. наук, доц.

*Статья посвящена общей оценке состояния отечественной отрасли ИКТ и возможным мерам по улучшению состояния дел в ней, в том числе и за счет международного сотрудничества. Особое внимание уделено серьезным проблемам, возникшим в базовых направлениях информатики и вычислительной техники, таким как компьютерные архитектуры и системы, элементная база и электронные устройства, алгоритмы и программное обеспечение. В статье предложены общенаучные подходы к градации всех тематических областей и направлений разделов отрасли ИКТ с точки зрения их значимости, степени освоения и перспектив развития в нашей стране.*

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационных технологии, отрасль ИКТ.

**Введение.** Современное состояние экономики России характеризуется преобладанием экспортно-сырьевой модели экономики с низкими темпами роста и экстенсивными методами развития. Поэтому улучшение качества экономического роста за счет внедрения инноваций, более широкого использования информации и формирования экономики знаний является сегодня для страны императивом и ключевым направлением государственной политики. Одним из эффективных и доступных механизмов содействия развитию инноваций считается внедрение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Мировой опыт убедительно доказал, что интенсивное развитие ИКТ существенно усиливает роль интеллектуальных факторов производства по сравнению с использованием материальных средств и традиционной рабочей силы. Повсеместное применение ИКТ во всех сферах жизнедеятельности общества является сегодня необходимым условием не только для развития экономики и повышения уровня и качества жизни населения, но также и для обеспечения конкурентоспособности и национальной безопасности страны.

Феномен резко возрастающего влияния ИКТ на формирование общества XXI в. отмечается не только экспертами, но и официально зафиксирован на самом высоком уровне. В частности, это было отмечено в Окинавской хартии Глобального информационного общества, принятой лидерами «восьмерки» 22 июля 2000 г., а также в ходе проведения этапов Всемирного саммита по информационному обществу в Женеве в 2003 г. и в Тунисе в 2005 г. в рамках Международного союза электросвязи. Обсуждению роли и значения ИКТ в различных сферах деятельности человека посвящено множество конгрессов, конференций и симпозиумов. Материалы этих встреч однозначно подтверждают, что ИКТ в настоящее время выступают локомотивом развития во всех без исключения сферах, в том числе и в таких значащих, как экономика, здравоохранение, социальное обеспечение, культура и оборона.

**Общая оценка состояния ИКТ.** Если подходить к проблеме развития национальной отрасли ИКТ прагматично, ориентируясь на максимально рациональное расходование имеющихся ресурсов для достижения наибольшего социально-экономического эффекта, то все тематические области и направления ИКТ с точки зрения их освоения в производстве и внедрения целесообразно разделить на следующие категории:

1. Тематические области, по которым Россия достигла заметных успехов и где отечественный бизнес занимает устойчиво преобладающие позиции на внутреннем рынке и, кроме того, может считать себя, как минимум, равноправным участником мирового рынка ИКТ.

2. Тематические области, в которых Россия имеет неплохие результаты, но, тем не менее, не может рассчитывать даже на равное положение с большинством развитых стран даже на внутреннем рынке.

3. Тематические области, которые в силу экономических причин в нынешних условиях нецелесообразно не только развивать, но, возможно, даже осваивать.

Примерно такую же градацию тематических областей можно было бы провести и с точки зрения научной деятельности, однако крайне нерациональная система взаимоотношений между наукой и производством в нашей стране не позволяет провести четкую параллель между наукой и практикой применения ее результатов. Если, например, в США, ФРГ, Японии или в Республике Корея высокие достижения в какой либо научной области почти наверняка гарантируют коммерческий успех в соответствующих технологических направлениях, то в России такая естественная и понятная последовательность событий является редким исключением.

Так, если говорить о третьей категории, то, несмотря на определенные научные достижения, Россия по ряду базовых отраслей информатики и вычислительной техники уже достаточно давно потеряла научно-техническую и производственную базу, а ее воссоздание потребовало бы непомерно высоких и необоснованных расходов. В число таких тематических направлений, которые вынужденно оказались в третьей категории, можно отнести следующие:

- компьютерные архитектуры и системы;
- элементная база и электронные устройства;
- алгоритмы и программное обеспечение.

К сожалению, создание научно-технологической базы для разработки микропроцессоров, архитектур вычислительных систем и базового (системного) программного обеспечения в настоящее время не под силу большинству отечественных компаний. Ни одна отечественная компания не располагает ресурсами, сравнимыми с такими мировыми лидерами в области микроэлектроники и базового программного обеспечения, как IBM, Intel, AMD, Microsoft, Apple, Oracle, HP, SUN, Samsung. Даже бывшие «середнячки» рынка ИКТ – тайваньские компании Asus и Acer, предпочитавшие до недавнего времени лишь производство вычислительной техники широкого потребления, – организовали в своих структурах научно-исследовательские подразделения, которые занимаются созданием новых вычислительных архитектур.

Изыскать и сконцентрировать для этого необходимые ресурсы в состоянии лишь государство. Только при условии основательной и долгосрочной поддержки российских компаний со стороны государства можно рассчитывать на инициативу отечественного бизнеса, например, для создания научно-технической и промышленной базы по производству микропроцессоров.

Ситуация здесь схожа с историей создания отечественной радиолокации, которая получила хороший «старт» в тридцатые годы прошлого столетия и трудное развитие в предвоенные годы. В этот период в СССР появилось немало научных работ, посвященных радиолокационной проблематике, некоторые даже сопровождались практическими разработками и действующими образцами. Однако положение дел с освоением и внедрением радиолокационных систем и средств коренным образом изменилась только благодаря экстраординарным усилиям советского ученого Акселя Ивановича Берга. Добившись в 1943 г., накануне битвы на Курской дуге, личной встречи со И.В. Сталиным, он убедил его в необходимости развития этого научно-технического направления в интересах обороны страны. Лишь после этой решающей встречи были выделены значительные материальные и людские ресурсы, создана организационная структура для проведения научных работ в области радиолокации, разработаны планы исследований, производства и освоения радиолокационной техники. Сам А.И. Берг получил достаточные полномочия для реализации этих планов в виде назначения

на должность заместителя наркома электропромышленности и заместителя председателя совета по радиолокации при Государственном комитете обороны.

Технологические пробелы в указанных тематических областях влекут за собой другие, более серьезные проблемы экономического, политического или даже оборонного характера. Во-первых, Россия постоянно находится в жесткой технологической зависимости от импорта важнейших микроэлектронных компонентов и ключевого программного обеспечения. Во-вторых, у нас нет полной уверенности, что вся эта импортная продукция не содержит «черного входа», через который ею можно управлять из-за рубежа. В-третьих, платя за весь этот импорт, Россия фактически содержит зарубежную отрасль ИКТ, оставляя без необходимых средств собственных ученых, разработчиков и производителей. Наконец, постоянно накапливающееся отставание в ключевых отраслях ИКТ приводит к «деградации» собственных научно-технических кадров, превращая их, скорее, в продавцов, чем в ученых, разработчиков и производителей.

Вместе с тем, в текущих условиях, после столь длительного застоя Россия вряд ли сможет коренным образом улучшить ситуацию в указанных ключевых тематических областях без консолидации для этого значительных усилий, концентрации больших ресурсов и без сотрудничества с мировыми лидерами в области микроэлектроники, вычислительных архитектур и базового программного обеспечения.

Тем не менее, для постепенного развития тематических направлений третьей категории в России все же имеются пусть незначительные, но предпосылки, слабые, но ростки, осторожные, но начинания. Так, в Российской академии наук ведутся соответствующие научные исследования в указанных тематических областях и направлениях, наиболее значимыми за последние восемь лет можно назвать работы [1–5]:

Примером практической реализации результатов теоретических изысканий может служить разработка компании «Мультиклет» мультиклеточного микропроцессора MultiClet МСр0411100101 на четырех клетках. Он построен по уникальной пост-неймановской архитектуре и предназначен для задач управления и цифровой обработки сигнала. Также микропроцессор способен выполнять программы общего назначения, распараллеливания «предложения» из RISC-подобных команд на клетки. В этом микропроцессоре нашла развитие идея роста производительности не за счет увеличения тактовой частоты, а путем оптимизации вычислительной архитектуры.

Конечно, результаты разработки еще не гарантируют коммерческий успех, но уже выпущена опытно-промышленная партия российских микропроцессоров, и интерес к ним проявили производители навигационных приемников, мобильных телефонов и трехмерной видеотехники.

**Оценка результатов в прикладных областях.** Утрата позиций по указанным выше базовым отраслям вычислительной техники и информатики неизбежно привела к отставанию России и по остальным тематическим областям. Вместе с тем страна может рассчитывать на устойчивый прогресс по многим междисциплинарным направлениям. В частности, наиболее заметные успехи отмечаются в области информационной безопасности, геоинформационных систем и в междисциплинарных сферах, предусматривающих внедрение ИКТ для решения разнообразных научных, технических и организационных задач, которые напрямую не связаны с ИКТ. Исключительно значимой междисциплинарной областью с точки зрения внедрения ИКТ является здравоохранение.

Что касается информационной безопасности, то благоприятными условиями, «вынудившими» отечественную науку и технику выйти в этой области на передовые рубежи, выступили «довлеющая» над всем государственная тайна, «анархия» (отсутствие государственного регулирования) в применении и внедрении часто несовместимых информационных систем и решений и высокий уровень преступности в стране. В результате в России сложилась довольно стройная система нормативно-правового регулирования обеспечения информацион-

ной безопасности, в которой «тон» задает государство, а бизнес его «копирует», многоуровневых и часто переплетающихся организационных структур, методов и технических средств.

Так, в стране создана система лицензирования и сертификации информационной продукции и услуг, информационно-телекоммуникационных систем и сетей связи, а также технологий. Улучшению условий обеспечения информационной безопасности способствовало внесение изменений в Уголовный кодекс Российской Федерации об ответственности за нарушение авторских и смежных прав. Создана и развивается система подготовки кадров по вопросам обеспечения безопасности информационно-телекоммуникационных систем. Почти 90 учебных учреждений страны ежегодно готовят около двух тысяч специалистов с высшим профессиональным образованием по специальности «Информационная безопасность».

Среди российских компаний, специализирующихся в этой области, можно отметить таких лидеров как «Доктор Веб», «Лаборатория Касперского», «Крипто-Про» и «Аладдин», которые добились немалых коммерческих успехов в том числе и за счет реализации своей продукции за рубежом.

Особенно заметны успехи российской науки и техники в области безопасности сетей передачи данных. Достаточно эффективно этот вопрос удалось решить отечественной компании «Фактор-ТС», которая на протяжении длительного времени и весьма профессионально занимается средствами криптографической защиты информации, преимущественно в сетях и каналах связи, включая и разработку аппаратных компонентов. Компания создала программно-аппаратный модуль небольших размеров, который легко встраивается в серийную вычислительную аппаратуру. Созданная таким образом серия криптомаршрутизаторов «DioNis», по праву занимает достойное место в ряду программно-аппаратных комплексов этого класса. В частности, на базе этих криптомаршрутизаторов построена защищенная ведомственная сеть Федерального агентства по государственным резервам. Кроме того, они распространены в Центральной избирательной комиссии Российской Федерации и используются в подразделениях Министерства обороны Российской Федерации.

Развитие в стране геоинформационных систем диктуется уникальными российскими географическими, климатическими, демографическими и экономическими условиями. Здесь можно привести целую серию работ и практических результатов, которые демонстрируют высокий уровень компетенций отечественной науки [6–15].

Если говорить о внедрении ИКТ для решения разнообразных, в том числе и междисциплинарных задач, то значимые успехи в стране достигнуты в области автоматизации и информатизации банковской сферы. Конечно, нужно понимать, что это все же исключительно прикладная область, в которой прибегают только к готовым и проверенным техническим решениям, избегая любых исследований фундаментального характера. Здесь также уместно отметить, что отечественные финансовые учреждения, в том числе и банки, лидируют в применении электронной цифровой подписи. В частности, примерно два года назад завершился процесс создания в Казначействе Российской Федерации управляемой инфраструктуры криптографической защиты информации с открытыми ключами, включая и электронную цифровую подпись. Такое положение отечественной науки и техники дает российскому бизнесу и науке все шансы для закрепления и дальнейшего развития своих позиций хотя бы на внутреннем рынке ИКТ.

Что касается здравоохранения, то в стране при поддержке государства проводится масштабная (поистине грандиозная) работа по освоению ИКТ как для решения отдельных медицинских проблем, так и для информатизации всей отрасли со значимыми социально-экономическими последствиями.

Конкретными примерами достижений российской науки и техники в данном случае является буквально «прорыв» в автоматизации диагностики онкологических заболеваний, который был достигнут совместными усилиями следующих научных организаций:

– Института теоретической и экспериментальной биофизики РАН (ИТЭБ РАН) – головной исполнитель;



- Института биофизики клетки РАН;
- Факультетской хирургической клиники Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова;
- Центра реабилитации Медицинского центра Управления делами Президента Российской Федерации.

В результате проведенных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ коллективу под руководством Г.Р. Иваницкого удалось создать интегрированный комплекс из аппаратуры сканирования, методов диагностики, специализированного программного обеспечения и средств хранения и систематизации медицинских данных. Новым, инновационным и ключевым элементом этого медицинского комплекса выступает специализированное программное обеспечение, ставшее результатов совместной работы медиков и программистов. Именно такая интеграция разнородных средств позволила в короткие сроки проводить масштабный и глубокий анализ огромного массива результатов объективных обследований без привлечения узкопрофилированных специалистов для выполнения рутинных и однотипных операций.

Подобные успехи российской науки ставят ее в весьма выгодное положение при организации международного сотрудничества, позволяя «диктовать» свои условия и подходы.

В 2012 г. завершился первый этап проекта создания Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ), которая станет основой формирования в стране единого медицинского информационного пространства. В рамках данного этапа предполагается, в частности, внедрение электронной медицинской карты и процедур удаленной записи к врачу. Вместе с тем, очевидным сдерживающим фактором для успешной реализации указанного проекта считается низкий уровень стандартизации и совместимости применяемых в российском здравоохранении информационных систем и технологий. Такая ситуация неизбежно сложилась вследствие «анархии», то есть отсутствия государственной политики в отрасли ИКТ, в том числе и в медицинских ИКТ.

Существует два пути решения этой проблемы: либо разработать и внедрить собственные стандарты, либо расширить международное сотрудничество и с выгодой использовать его результаты в своих интересах, освоив международные стандарты.

Еще одной междисциплинарной областью федерального масштаба, в которой Россия ступила с «мертвой точки», считается создание электронного правительства. Однако этому процессу присущи те же недостатки, что и при формировании единого медицинского информационного пространства. Несмотря на многочисленные заявления чиновников различного уровня об успехах в этом направлении, Россия в этом вопросе далека даже от уровня стран Балтии.

Спросите любого отца или мать, и они скажут, что, несмотря на существование различных порталов государственных услуг, им в течение первых семи лет жизни своего ребенка приходится около 100 раз доказывать его (ребенка) «наличие», для чего представлять свидетельство (оригинал или копию, либо и оригинал, и копию) о рождении ребенка в различные ведомства, в том числе и в государственные. Разве можно такую ситуацию представить где-либо в странах Северной Америки или Западной Европы?

Наконец, в большинстве развитых стран, в том числе и в странах Балтии, отношения государства с деловым сообществом сегодня практически полностью переведены на электронную основу, для чего определены условия, способы и средства создания систем оказания государственных услуг населению. Это позволяет свести к минимуму влияние субъективного фактора при принятии решения по любому вопросу функционирования бизнеса, применять методы автоматизированного мониторинга состояния дел в этой области и оперировать обширной доказательной базой, доступной в оперативном режиме, при рассмотрении спорных вопросов.

**Перспективы и возможности международного сотрудничества.** Одним из эффективных и доступных механизмов содействия развитию инноваций и внедрению информационных технологий считается международное сотрудничество: создание и деятельность международных научно-технических и производственных альянсов в области ИКТ. Такие альянсы позволяют объединить усилия разных стран и на взаимовыгодной основе наиболее эффективно применять лучшие научно-технические и производственные достижения, использовать людские, материальные и иные ресурсы.

Экономический потенциал России, ее роль в мировой политике, а также некоторые значимые результаты по ряду ИКТ направлений позволяют стране успешно интегрироваться в структуру мировой экономики, участвовать в международном сотрудничестве, с успехом используя лучшие мировые достижения в собственных интересах. Благоприятствующими факторами для расширения международной деятельности в сфере ИКТ являются:

- наличие фундаментальной науки мирового уровня и системы высшего профессионального образования в области информатики, вычислительной техники, математики и в других смежных направлениях, определяющих состояние ИКТ;
- курс российского государства на создание благоприятных условий для инновационной деятельности и в первую очередь в сфере ИКТ;
- возникновение и опережающее развитие в стране ИКТ рынков, повышенный интерес подрастающего поколения страны к ИКТ;
- лидирующая роль российского государства в освоении и внедрении ИКТ в своих структурах;
- все более глубокая вовлеченность России в процессы глобализации, устранение барьеров для международного сотрудничества, включая обмен кадрами и технологиями;
- рациональная и прагматичная внешняя политика России, содействующая международному сотрудничеству.

Одним из ярких примеров международного сотрудничества, которое целесообразно поддерживать и развивать, можно назвать взаимодействие японской компании Fujitsu и российской Kraftway. В сентябре 2012 г. достигнута договоренность о сборке на заводе компании Kraftway в Обнинске компьютеров под торговой маркой Fujitsu. При этом речь идет не об «отверточной» OEM-сборке, а разработках по двум тематическим направлениям:

- прототипы систем, реализующих новые принципы организации вычислений;
- прототипы перспективных средств и программных систем защиты данных с учетом новых принципов организации информации и взаимодействия информационных объектов.

В результате этого сотрудничества будут разработаны и переданы в серийное производство так называемые доверительные системы, защищенные в соответствии с нормативно-правовым регулированием информационной безопасности в Российской Федерации. В частности, предполагается разработка силами компании Kraftway сертифицированных программных средств защиты информации, встраиваемых в вычислительные системы на уровне BIOS. Существенно в этой ситуации то, что сборку доверительных систем могут производить только те компании, которые самостоятельно разрабатывают системные платы компьютеров. В ходе совместных научных работ компания Kraftway планирует провести исследование BIOS, применяемых в системных платах компании Fujitsu и уже самостоятельно провести их модификацию.

Одновременно компания Kraftway разработает серию вычислительных систем, адаптированных под специфические задачи, требующие реализации новых принципов организации вычислений, например, для трансляции видеоматериалов с избирательных участков.

Значительным потенциалом для международного сотрудничества в интересах развития отечественной отрасли ИКТ по тематическому направлению «предсказательное моделирование, методы и средства создания и обеспечения функционирования перспективных сис-

тем» обладает Московский государственный университет (МГУ). Установленный в университете суперкомпьютер «Ломоносов» позволяет моделировать процессы в нефтеперерабатывающей отрасли, климатические параметры, нейронные процессы и некоторые функции головного мозга.

Международное сотрудничество в области оказания государственных услуг в электронной форме дает России возможности и даже права абсорбировать и адаптировать лучший мировой опыт для наращивания усилий в этой области и совершенствования имеющихся технологий.

Интересными тематическими направлениями для России, по которым пока наблюдается существенное отставание от мирового уровня, и по которым международное сотрудничество могло бы принести ощутимые дивиденды, являются также корпоративная мобильность и беспроводные сенсорные сети.

Что касается корпоративной мобильности, то повседневная деятельности компаний и ведомств, служб, партнеров, а также конечных потребителей продукции и услуг требуют как от бизнеса, так и от государственных структур способности обеспечить повсеместный и оперативный доступ к внешним и внутренним информационным ресурсам и системам, в том числе и с помощью мобильных устройств различных типов. Это в свою очередь предъявляет особые требования (в сравнении с традиционными информационными системами) к организации информационных ресурсов, их управлению, обеспечению безопасности, предоставлению интерфейса взаимодействия с мобильными устройствами.

Российский бизнес не стоит на месте, и уже немало сделано в области корпоративной мобильности, в том числе и за счет международного сотрудничества, например, с компанией Apple в части применения мобильных устройств ее производства для решения многих корпоративных задач. Тем не менее, лидером в этой области на сегодняшний день остаются США, а более широкое и глубокое взаимодействие в области разработок и производства с американскими компаниями могло бы дать отечественной науке и бизнесу дополнительные рычаги для развития этого направления.

Значительные выгоды сулят уже в ближайшей перспективе беспроводные сенсорные сети. Достижения современной микроэлектроники позволяют интегрировать на крохотном кремниевом кристалле вычислительные блоки, устройства для поддержки беспроводных сетей, а также средства для передачи данных, голоса и видео. Многие обещают применение беспроводных сенсорных сетей в медицине, например, для мониторинга сердечного ритма, кровяного давления и других важных параметров состояния организма.

Одним из центров разработки беспроводных сенсорных сетей, координирующим усилия академического сообщества и промышленности, является исследовательская лаборатория компании Intel в Калифорнийском университете в Беркли. Главная цель ее деятельности состоит в создании беспроводной интегрированной вычислительной платформы-сенсора с низким энергопотреблением. Эксперименты здесь ведутся по трем основным направлениям:

- разработка гибкой и открытой операционной системы;
- создание сетевых технологий, обеспечивающих самоорганизацию сенсорных сетей;
- разработка прикладного программного обеспечения для беспроводных сенсорных сетей в наиболее вероятных с коммерческой точки зрения областях.

Безусловно, сотрудничество с этой исследовательской лабораторией компании Intel могло бы оказаться весьма полезным для отечественной науки и техники в интересах разработки прикладных средств для медицины, сельского хозяйства и защиты окружающей среды.

За рубежом ведется активная работа и в области информационной безопасности по всем ее составляющим. Нам есть чему поучиться у израильской компании «Check Point», американских «McAfee», «Symantec» и «Wesense» и даже у чешского разработчика антивирусного программного обеспечения «Avast».

**Заключение.** Россия продолжает испытывать потребность в международном сотрудничестве в сфере ИКТ, и располагает для этого всем необходимым потенциалом. Цели и задачи международного сотрудничества можно условно разделить на два этапа: ближайшие и перспективные (стратегические). К ближайшим следует отнести достижение значимых результатов по всем прикладным и междисциплинарным тематическим областям и направлениям. Перспективные цели и задачи предполагают воссоздание научно-технического и производственного потенциала в базовых ИКТ отраслях: микроэлектронике, системном программном обеспечении и в архитектурах вычислительных систем.

### *Литература*

1. **Егоров В.Б.** Подходы к архитектурам процессоров высокой реактивности для мультизадачных систем реального времени. М.: ИПИ РАН, 2008. 61 с.
2. **Бурцев В.С.** Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры супер-ЭВМ. М.: ТОРУС Пресс, 2006. 413 с.
3. **Ширай Е.А., Петрищев Д.В.** Проблемы построения системного программного обеспечения вычислительных систем с автоматическим распределением ресурсов // Системы и средства информатики. Специальный выпуск «Методы и средства информационно-вычислительных систем и сетей». М.: ИПИ РАН, 2004. 256 с.
4. **Шмейлин Б.З.** Повышение производительности современных микропроцессоров путем совершенствования их архитектуры // Вопросы радиоэлектроники, 2005. Вып. 1. С. 5–9.
5. **Степченков Ю.А., Петрухин В.С., Дьяченко Ю.Г.** Опыт разработки самосинхронного ядра микроконтроллера на базовом матричном кристалле // Нано- и микросистемная техника. М.: Новые технологии, 2006. № 5. С. 29–36.
6. **Евсюкова И.А., Дулина Н.Г.** Тематический поиск неструктурированной информации на геоинформационном портале отрасли. М.: ИПИ РАН, 2006. 42 с.
7. **Тони О.В., Розенберг И.Н., Альтшулен Б.Ш., Сазонов Н.В., Сакратов У.Д., Тамарков В.М.,** Спутниковые технологии на железных дорогах России. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ИПЦ «Дизайн. Информация. Картография», 2008. 104 с.
8. **Дулин С.К., Калинин С.В., Уманский В.И.** Анализ эксплуатационных характеристик станций на базе геоинформационного представления данных. М.: ВЦ РАН, 2008. 224 с.
9. **Соколов И.А., Филатов В.Н., Мартыненко А.И.** Проблемы создания и использования геоинформационных ресурсов // Системы и средства информатики. Специальный выпуск «Геоинформационные технологии». М.: ИПИ РАН, 2004. С. 7–16.
10. **Мартыненко А.И.** Создание и применение базы данных о Земле // Системы и средства информатики. Специальный выпуск «Геоинформационные технологии». М.: ИПИ РАН, 2004. С. 17–38.
11. **Синицы И.Н.** Стохастические модели флуктуаций движения Земли в условиях пуассоновских возмущений // Системы и средства информатики. Специальный выпуск «Геоинформационные технологии». М.: ИПИ РАН, 2004. С. 39–55.
12. **Мартыненко А.И., Флейс М.Э.** Базисные системы координат для отображения геопространственных данных // Системы и средства информатики. Специальный выпуск «Геоинформационные технологии». М.: ИПИ РАН, 2004. С. 62–70.
13. **Мартыненко А.И., Карачевцева И.П., Коробцов С.К., Черепанова Е.В.** Моделирование и аналитическая обработка рельефа для Интернет-картографирования // Системы и средства информатики. Специальный выпуск «Геоинформационные технологии». М.: ИПИ РАН, 2004. С. 71–88.
14. **Мартыненко А.И., Тагунова О.В.** Теоретические основы информационных технологий пространственного моделирования местности // Системы и средства информатики. Специальный выпуск «Геоинформационные технологии». М.: ИПИ РАН, 2004. С. 89–143.
15. **Тагунова О.В.** Методика создания пространственных моделей местности с использованием электронных карт и аэрокосмических изображений // Системы и средства информатики. Специальный выпуск «Геоинформационные технологии». М.: ИПИ РАН, 2004. С. 144–165.



16. **Стрельцов А.А.** Обеспечение информационной безопасности России / Под ред. В.А. Садовниченко и В.П. Шерстюка. М.: МЦНМО, 2002. 296 с.

17. **Концепция** создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения, утвержденная приказом Министра здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 28 апреля 2011 № 364.

18. **О развитии** электронного правительства в Российской Федерации и готовности федеральных органов исполнительной власти к переходу на оказание государственных услуг населению с использованием Интернета: Аналитический доклад. М.: Институт развития информационного общества, 2009. 48 с.

19. **Электронное** государство: насколько информативны и полезны для общественности Интернет-сайты федеральных органов исполнительной власти: Аналитический доклад. М.: Ассоциация Менеджеров, 2009. 36 с.