

# СОЗДАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ СМАРТ-РЕГИОНА НА ОСНОВЕ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Б.Б. Славин,**

кандидат физико-математических наук,  
руководитель Центра ИТ экспертизы Союза ИТ-директоров России,  
директор по исследованиям и инновациям компании АйТи

**И.У. Ямалов,**

доктор технических наук, руководитель Агентства по информационным  
технологиям Республики Башкортостан

*E-mail:* bbslavin@gmail.com, yamalov.i@minsvyazrb.ru

*Адрес:* г. Москва, ул. Ленинская Слобода, д. 19, стр. 6

*В статье изложены результаты исследования и моделирования роста индустрии информационных технологий (ИТ) в российском регионе за счет дополнительных инвестиций в электронное образование. Показывается, что такие инвестиции формируют инфраструктуру, характерную для СМАРТ региона, увеличивают долю высокопрофессиональных рабочих мест, создают инструменты развития для высокотехнологичного бизнеса.*

**Ключевые слова:** электронное образование, дистанционное обучение, СМАРТ общество, региональная информатизация.

## 1. Введение

В последнее время по мере построения основ информационного общества большое внимание уделяется созданию инфраструктуры следующей эпохи, называемой СМАРТ обществом или обществом знаний. Такая инфраструктура подразумевает внедрение интеллектуальных технологий, снижающих рутинную составляющую во всех сферах человеческой жизни, а также ставку в развитии экономики на творческую и интеллектуальную деятельность населения. Возрастание доли знаний

в товарах и услугах позволяет тиражировать продукцию темпами, которые были невозможны даже на заре первоначального накопления капитала. Иллюстрацией к зарождению новой экономики знаний могут служить истории успеха таких крупнейших и одновременно «молодых» компании как Apple, Microsoft, Google, Facebook и др. В России к числу таких успешных проектов можно отнести Mail.Ru, Yandex, «ВКонтакте» и др.

В лидеры современного наукоемкого бизнеса сегодня вырвалась отрасль информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Все перечис-

ленные выше компании относятся именно к этой отрасли. Авангардная роль ИКТ неслучайна: социальные сети, поисковые системы, интернет-магазины, дистанционное обучение – все эти ресурсы тиражируют информацию и знания, и позволяют получать уникальные дивиденды за счет массового потребления. ИКТ отрасль не требует высоких инвестиционных затрат: основным ресурсом является не оборудование, а человек, его умение создавать программные (логические) продукты. Именно поэтому развитие ИКТ отрасли представляется перспективным для развития регионов, в которых имеется хорошая образовательная база (школы, вузы, институты повышения квалификации и т.д.), избыток молодого трудоспособного населения.

В статье представлены результаты моделирования ускоренного развития ИКТ отрасли в регионе за счет целевых инвестиций со стороны регионального правительства. Описанные ниже прогнозные расчеты легли в основу создания Дорожной Карты развития ИТ индустрии в Республике Башкортостан до 2022 года, что говорит о практической ценности представленных результатов, о возможности использования аналогичных моделей и в других субъектах федерации России. При этом решаемая задача не сводилась только к созданию экономической модели роста отдельной отрасли, целью исследования являлось определение стратегии развития ИКТ инфраструктуры, необходимой для построения СМАРТ общества в регионе, для увеличения доли интеллектуального труда и повышения уровня образованности населения.

## 2. Перспективы развития ИКТ отрасли в регионах

Информационные технологии востребованы во всех отраслях экономики, поскольку являются основой автоматизации бизнес-процессов в коммерции и на производстве, в сфере государственной деятельности и социального обеспечения. При этом внедрение ИТ приводит к увеличению потребности в более квалифицированной рабочей силе. За счет роста производительности труда автоматизация ведет к сокращению ручного труда и к созданию новых рабочих мест в смежных отраслях, которые для сферы знаний требуют более интеллектуальные кадры. Профессор экономики из Университета Беркли в Калифорнии Энрико Моретти пишет: «Мои оценки, основанные на анализе данных 8 миллионов рабочих мест в 320 мегаполисах, показывают, что для каждого нового высокотехнологичного рабочего ме-

ста в городе возникает еще пять рабочих мест в области услуг. Эти пять дополнительных рабочих мест требуют различных работников: два с высшим образованием, необходимым для профессиональной деятельности, и три работника с низким уровнем образования для неквалифицированной работы» [1]. Таким образом, ИКТ приводит не столько к увеличению занятости, сколько к увеличению доли высокоинтеллектуального труда.

ИКТ отрасль представляет собой достаточно широкую область: это и производство вычислительного и коммуникационного оборудования, и создание программных продуктов для корпоративного сектора, и разработка приложений для массовых пользователей вычислительной техники, и оказание аутсорсинговых услуг поддержки и программирования, и создание контента для электронного обучения, и другие направления. Не стоит пытаться инвестировать во все эти направления сразу, эффект может оказаться достаточно низким – ИКТ имеют специфику реализации в индустриальном масштабе. Необходимо сосредоточить усилия на одном из направлений и при этом учесть возможности региона, наиболее подходящие для развития той или иной компетенции.

Например, разработка и производство сетевого и вычислительного оборудования требует сильной инженерной школы в области микроэлектроники, сетевых технологий и системного программирования. Без развития научно-исследовательской базы инвестиции в электронику обернутся созданием примитивных сборочных предприятий, добавочная стоимость знаний в которых не будет велика. Ставка на оказание аутсорсинговых услуг целесообразна в тех регионах, где стоимость рабочей силы при надлежащем качестве ниже рыночной. Например, Индия, которая изначально пошла по этому пути, имела достаточно большое число англоязычных трудовых ресурсов, стоимость которых была шокирующе низкой. Интересен опыт Ирландии, где международные ИТ компании льготами мотивируются к созданию центров локализации своих программных продуктов для Европы и всего мира.

Создание рабочих мест в ИКТ отрасли не дорого (меньше, чем в металлургии, машиностроении или на химическом производстве – в 10-15 раз), отрасль может развиваться очень быстрыми темпами (с характерным временем возврата инвестиций – от года до двух). Чтобы понять какого порядка может быть такой рост в целом для экономики, стоит обратиться к опыту развивающихся стран, сделавших ставку на развитие ИКТ. На *рис. 1* приведен рост объема ИКТ

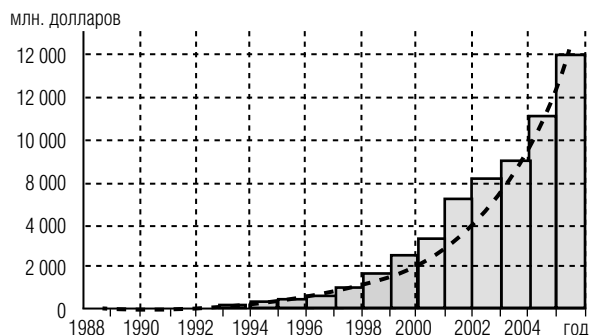


Рис. 1. Рост ИТ экспорта Индии

услуг (см. [2]) в Индии, правительство которой приняло долгосрочную национальную программу поддержки отрасли информационных технологий и разработки программного обеспечения<sup>1</sup>. Пунктирная кривая, хорошо аппроксимирующая приведенные показатели, является степенной функцией с характерным пятикратным ростом каждые пять лет. Высокие темпы развития на протяжении почти двух десятилетий свидетельствуют о долгосрочности программы и высоком потенциале ИКТ отрасли, опирающейся на растущий международный рынок.

Отдельно надо отметить необходимость поддержки научных исследований в области ИКТ. Не случайно в расчете рейтинга конкурентоспособности ИТ индустрии по версии международной некоммерческой торговой ассоциации в области программного обеспечения BSA<sup>2</sup> вес показателя развитости исследовательской составляющей в отрасли является самым высоким – 25% (из шести индикаторов). Это же подтверждает и то, что многие западные ИТ компании (например, Google) возникли в результате научных изысканий. Кстати, такие примеры можно найти и на российском ИКТ рынке – Лаборатория Касперского, АБВУУ. Особенно продуктивным следует считать сочетание науки, образования и высокотехнологичного бизнеса. Именно таким примером является Кремниевая долина, где Стэнфордский Университет играет роль поставщика кадров для бизнеса и одновременно поддерживает большое число исследовательских лабораторий и центров, идеи которых подхватываются бизнесом.

### 3. Электронное образование как драйвер развития СМАРТ-региона

Особым направлением развития ИКТ отрасли является электронное образование. Уникальность это-

го направления состоит в том, что оно не только требует профессиональные кадры, как и любое другое направление в ИКТ, но и само формирует такие кадры за счет увеличения эффективности образования с использованием средств интерактивного и дистанционного обучения. Аналогичный путь развития ИКТ индустрии в мире был выбран Южной Кореей [3]: инвестировав в электронное образование, южнокорейское правительство поддержало ИТ компании и отрасль электроники (компьютерное обеспечение, интерактивные доски и т.п.), и одновременно сформировало спрос на ИКТ в стране. Двойной эффект от поддержки электронного образования делает это направление наиболее интересным при формировании стратегии развития ИКТ в отдельном регионе.

Особенно интересной «ставка» на электронное обучение в регионе становится в свете перехода к информационной и, далее, к СМАРТ («умной») стадии развития общества, опирающейся на знаниевый потенциал населения. В современную эпоху базовое образование уже неспособно обеспечить поддержание необходимого для экономики уровня компетенции людей. Дополнительное обучение в различных его формах (курсы повышения квалификации, бизнес-образование, обучающие семинары и мастер-классы, и т.д.) приближается по объему к среднему и высшему образованию. Процесс обучения становится непрерывным, сопровождающим человека на протяжении всей его жизни. Колоссальный объем и широкий спектр необходимых для освоения современных знаний невозможно передавать только в рамках традиционных форм обучения, необходимо использовать разнообразные электронные средства: дистанционные и интерактивные. Рынок электронного обучения будет только расти, и инвестиции в него окупятся многократно в будущем.

Электронное обучение напрямую связано с информационно-коммуникационными технологиями: создание интерактивного контента требует программных разработок, а дистанционное обучение – развитие каналов связи, систем производства и хранения видео и мультимедиа информации. В отличие от обычного образования, стоимость которого в основном определяется зарплатой профессорско-преподавательского состава и затратами на поддержание инфраструктуры учебных зданий, электронное обучение – это в первую очередь инвестиции в труд инженеров-программистов. Дистанционные технологии снижают потребность в преподавателях за счет тиражирования выступлений лучших квалифицированных педагогов и внедрения интерактивных методов, делающих про-

<sup>1</sup> <http://www.it-taskforce.nic.in/infplan.htm>

<sup>2</sup> См. исследование Business Software Alliance конкурентоспособности стран в области ИТ за 2011: <http://globalindex11.bsa.org/>

цесс обучения самостоятельным и порой более увлекательным, чем с учителем. Безусловно, электронное обучение не может полностью заменить обычное преподавание, особенно в школе и вузах, где необходимо личное общение с педагогом. Но в дополнительном образовании современные цифровые технологии вполне могут стать основной формой обучения.

В развитии СМАРТ общества (в России в рамках субъекта федерации такое развитие называют развитием СМАРТ-региона) образование начинает играть более существенную роль, чем это было ранее, становясь средой, сопровождающей человека на протяжении всей его жизни. Профессор Тихомиров считает, что «происходит смена образовательной парадигмы с традиционной модели обучения к электронному обучению (e-learning), и далее к Smart education» [3, с.7]. Однако СМАРТ образование не отменяет традиционных моделей обучения, оно дополняет их новыми моделями, причем не только за счет современных технологий (которые, безусловно, используются гораздо шире), но и за счет новых форм организации процесса обучения. Достаточно упомянуть уже получивший международную известность проект создания электронной образовательной платформы Coursera [4], который инициировали профессор Стэнфордского Университета Дафни Коллер и Андре Нг. Десятки крупнейших университетов мира бесплатно размещают на этой платформе свои электронные лекции, к которым получают доступ сотни тысяч студентов со всех уголков Земли. Массовые обсуждения и продвижение электронных ресурсов в социальной среде превращает процесс образования одновременно и в инструмент отбора лучших образовательных программ, и в инструмент поиска новых идей, и в коллективное самообучение.

#### 4. Принципы и каналы развития индустрии ИТ и электронного обучения

Стимулирование развития той или иной отрасли со стороны власти должно строиться на принципе не прямых инвестиций в отрасль. Непосредственно созданием рабочих мест и разработкой услуг, расширением числа выпускников и программ обучения ИТ должен заниматься бизнес и учреждения образования. А власть должна создавать для этого условия. Одной из форм создания таких условий является частно-государственное партнерство, которое предполагает совместное финансирование проектов со стороны государства и бизнеса. Но совместное – не означает просто доленое. Необходимо, чтобы инвестиции государства создавали условия, которые бы

способствовали росту бизнеса. И паритет в таком случае означает, что финансирование со стороны государства в развитие бизнес среды привлекает примерно столько же инвестиций со стороны бизнеса на организацию рабочих мест. Именно такой принцип был заложен в модель развития индустрии электронного образования в Республике Башкортостан (РБ).

Инвестиции регионального Правительства в бизнес среду целесообразно распределять по нескольким каналам, необходимым для мотивации бизнеса и системы образования к росту. Такими каналами могут быть:

- ◆ финансирование программы электронного образования населения и служащих, реализация которой подтолкнет бизнес и учреждения образования к расширению услуг;
- ◆ софинансирование фондов поддержки ИТ-индустрии, которые призваны привлекать инвестиции из бизнеса в ИТ отрасль;
- ◆ финансирование инфраструктурных и медиа проектов, которые дают преимущества ИТ компаниям, чьи разработчики проживают в регионе.

Без реализации первой задачи (финансирования долгосрочной программы электронного обучения) не удастся в достаточной мере увеличить рост ИТ отрасли. Должна быть разработана долгосрочная программа электронного обучения (например, рассчитанная на 10 лет), которая станет важным организационным условием перехода к информационному, и далее к СМАРТ обществу в регионе. В долгосрочной программе необходимо учесть предоставление образовательных услуг всех уровней – от краткосрочного повышения квалификации до высшего профессионального образования. При этом должны использоваться все современные электронные образовательные ресурсы (тренажеры, обучающие программы, электронные учебные пособия, информационные киоски и др.), все имеющиеся средства медиа-обучения (видеоматериалы, вебинары, онлайн-конференции, круглые столы и др.).

Без реализации второй задачи (создания частно-государственных инвестиционных фондов в области ИТ) высоки риски, что по истечении 10-ти лет развитие ИТ-отрасли пойдет на убыль. Основное условие деятельности инвестиционных фондов поддержки ИТ-индустрии – возвратность инвестиций. Выполнение этого условия обеспечит участие в инвестициях на паритетных началах бизнеса и стабильный рост накоплений в фондах. В свою очередь накопленные активы станут гарантией функционирования созданных инвестиционных институтов и

после окончания программы стимулирования развития ИТ-отрасли. Реализация третьей задачи (поддержка со стороны регионального Правительства инфраструктурных проектов, медийной и научной деятельности в области ИТ) необходима для того, чтобы инвестиции остались в регионе.

### 5. Модель развития индустрии электронного обучения

Экономическая модель развития электронного обучения строится на целевых показателях роста отрасли, которые трудно предсказать — их надо задавать. Проще всего пойти по пути сравнения с имеющимися практиками. Например, за «сильные» показатели можно взять показатели роста ИТ индустрии в Индии (см. рис. 1), и выстроить постепенный переход от текущих показателей к «сильным» за определенный срок. На рис. 2 показан такой переход от умеренного текущего роста ИТ отрасли (на примере Республики Башкортостан) к высокому росту, аналогичному Индии. Переходный период рассчитан на 10 лет — срок, за который можно существенно изменить характер развития отрасли. Введение переходного периода позволяет плавно наращивать ресурсы для поддержки роста ИТ индустрии. В частности, при темпах, изображенных на рис. 2 рост отрасли за 10 лет составит 11,5 раз, в отличие от Индии, где рост за 10 лет составил 25 раз.

На рис. 3 также для 10-летнего периода показаны стратегические показатели (пунктиром) для республики Башкортостан, которые выходят на «сильный» темп (131,4% роста в год — обозначен сплошной линией) к 10-му году. Такие показатели закладывались в экономическую модель развития ИТ отрасли РБ. Даже при такой «слабой» динамике (увеличения объема ИТ индустрии с 0,9 млрд. руб. в год до 10,3 млрд. руб.) инвестиции в организацию рабочих мест<sup>3</sup> с учетом инфляции составят 6,31 млрд. руб. Эта величина является рассчитываемой из целевых показателей. Поскольку одним из принципов поддержки

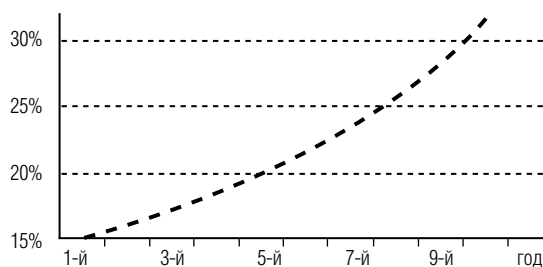


Рис. 2. Динамика роста ИТ отрасли РБ за 10 лет

<sup>3</sup> Согласно оценке экспертов, инвестиции на одно рабочее место в ИТ области составляли в 2012 г. 1 млн. руб.

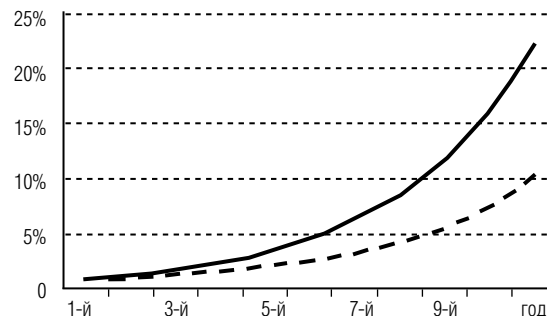


Рис. 3. Рост объема ИТ отрасли РБ в млрд. руб.

ИТ-отрасли (см. предыдущий раздел) является паритетное финансирование со стороны бизнеса и государства, общие расходы региона за 10 лет также должны составить 6,31 млрд. руб. Т.е. общие инвестиции в ИТ отрасль в этой модели за 10 лет превысят 12,6 млрд. долл. При этом прямых инвестиций со стороны государства в создание новых рабочих мест не предполагается, рост занятости должен стать результатом стимулирования и регулирования рынка: бизнес сам создаст необходимое количество рабочих мест.

Принцип соинвестирования должен сделать рост отрасли необратимым, поскольку обеспечит ее развитие частным интересом. Общие расходы со стороны регионального правительства целесообразно разделить на три составляющие, соответственно каналам развития ИТ индустрии (см. выше). Безусловно, разделение на каналы не может быть арифметически ровным, и должно учитывать специфику региона или даже определенного времени. Например, в случае Республики Башкортостан было учтено, что на третьем году реализации программы в регионе будет проведен международный саммит, на который отводилось существенное финансирование. Понятно, что к саммиту необходимо было реализовать ряд первостепенных программ (создание необходимой инфраструктуры отрасли, обучение населения английскому языку и т.п.), и именно на это время имеет смысл планировать максимальным финансирование.

Все три составляющие взаимосвязаны между собой, и их динамика самосогласована. Например, выделение со стороны государства средств на создание инфраструктуры в регионе (коворкинг-центр, студии разработки электронного контента и т.д.), позволит профинансировать строительство или реконструкцию зданий ИТ-парков из частно-государственных фондов поддержки ИТ-индустрии (в этом случае такие инвестиции будут привлекательными для бизнеса). Долгосрочная программа электронного обучения в регионе также является залогом успешности инве-

стиций со стороны Фонда в ИТ-проекты, связанные с созданием контента для такого обучения. Проведение конференций, участие в различных российских и международных выставках в свою очередь будет способствовать росту популярности ИТ-компаний региона, обеспечивая их конкурентоспособность в тендерах на электронное обучение.

Расходы на электронное (дистанционное и интерактивное) обучение граждан и государственных служащих — это основа программы развития ИТ-индустрии, желательно наращивать в течение всего периода: например, с менее чем 25% в первый год реализации до 2/3 в последний год. На рис. 4 показано, что первая составляющая расходов бюджета (электронное образование — закрашено равномерными точками), достигнет за 10 лет 2,7 млрд. руб. (более 40% от всех расходов). Такая динамика связана с необходимостью постепенного развития мощности региональных ИТ компаний, создающих контент для электронного образования. Чрезмерное ускорение может привести к нехватке кадров и «уходу» инвестиций за пределы региона.

Вторая составляющая связана с фондами поддержки ИТ-индустрии (закрашено черным на рис. 4). Фонды не являются посевными (посевное финансирование может быть реализовано в третьем канале), носят частно-государственный характер и должны обеспечивать в целом возвратность инвестиций. Поэтому даже при нулевой прибыли они должны расти и для приведенного примера целевых показателей за десять лет смогут аккумулировать более 1,5 млрд. руб., а с учетом частных инвестиций более 3 млрд. руб. При доходности фондов в 20%<sup>4</sup> их совокупный размер к концу периода может превысить 9 млрд. руб., что сделает такие фонды мощнейшим инструментом для развития ИТ-индустрии и после реализации программы поддержки. Динамика дополнительных инвестиций со стороны государства в фонды должна быть ниспадающей по мере их формирования, и к последнему году периода, охватываемого программой, может составлять символические 50 млн. руб. в год. Третья составляющая связана с поддержкой ИТ отрасли через финансирование инфраструктуры и медиа поддержку (ИТ-парки, создание системы инфраструктуры,

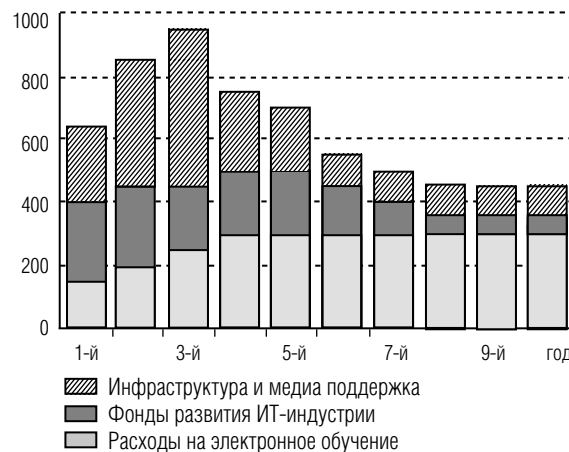


Рис. 4. Ежегодные расходы по каналам, млн. руб.

продвижение ИТ отрасли в других российских регионах и за рубежом, конференции и т.д.). Эти расходы необходимы для придания заданных программой темпов развития отрасли.

## 6. Заключение

В заключение заметим, что формирование СМАРТ-региона должно строиться, прежде всего, на росте объема интеллектуального труда в экономике. Именно увеличение доли творческого труда в производстве товаров и услуг позволяет получить конкурентное преимущество благодаря тиражируемости знаний. Модернизация производства создаст условия для перехода к экономике знаний (за счет снижения рутинного труда), но не формирует среду развития СМАРТ-региона, которая должна поддерживать научные и творческие виды деятельности. Как раз ставка на электронное образование является одним из возможных сценариев создания экономики знаний. Электронное образование обладает двойным эффектом «смартвости»: стимулирует развитие ИТ отрасли и повышает общий интеллектуальный уровень населения. Поддержка формирования полномасштабной системы электронного образования региона должна включать в себя инвестиции в образование, поддержку фондов развития и создание региональной инфраструктуры, необходимой для работы в бизнесе местных кадров.■

<sup>4</sup> По данным РАВИ (Российской Ассоциации Венчурного Инвестирования), средняя внутренняя норма доходности инвестиционных проектов венчурных фондов, действующих в России составляет 35%, что совпадает с заявляемым самими фондами типичным минимумом доходности интересующих их проектов (30–40%), а среднеевропейский показатель IRR (1) венчурных фондов составляет 12–14%. 20% - средняя оценка с учетом того, что фонды поддержки ИТ индустрии в будущем выполнять не только коммерческие, но и государственные задачи.

<sup>5</sup> <http://www.reuters.com/article/2012/04/18/net-us-usa-college-online-idUSBRE83H0PC20120418>

Литература

1. Moretti E. The high-tech boom and the rest of us. — SFgate.com, November 18, 2012.
2. Technology, Adaptation, and Exports. How some developing countries got it right / Edited by V.Chandra. — Washington, DC: The World Bank, 2006.
3. Россия на пути к Smart обществу / Под ред. Н.В.Тихомировой, В.П.Тихомирова. — М.: НП «Центр развития современных образовательных технологий», 2012.
4. Top U.S. colleges to offer free classes online. Reuters5 // Stephanie Simon. — Apr 18, 2012.

**ЖУРНАЛ «БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА»  
ОСУЩЕСТВЛЯЕТ РАЗМЕЩЕНИЕ РЕКЛАМНЫХ  
И РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**Расценки:**

**Обложка:**

2, 3, 4 страница обложки, полноцветная печать,  
полоса 210 X 290 мм (A4) — 40 тыс. руб.

**Текстовый блок, черно-белая печать:**

- ♦ полоса — 20 тыс. руб.;
- ♦ 1/2 полосы — 15 тыс. руб.;
- ♦ 1/4 полосы — 10 тыс. руб.;
- ♦ меньший объем — 7 тыс. руб.

**Вставка, (4 полосы, полноцветная печать) — 60 тыс. руб.**

**Рекламно-информационный блок,  
(8 полос, полноцветная печать) — 80 тыс. руб.**

**Рекламно-информационный блок,  
(16 полос, полноцветная печать) — 90 тыс. руб.**

**Корпоративный специальный выпуск —  
по договоренности.**

Материалы принимаются с учетом следующих параметров:

- ♦ дообрезной формат — 215 X 300 мм;
- ♦ обрезной формат — 210 X 290 мм;
- ♦ поле набора полосной рекламы — 190 X 270 мм — с отступом от границ обрезного формата по 10 мм с каждой стороны;
- ♦ файл TIF, EPS, PDF— разрешение не менее 300 dpi.