

СВЯЗАННЫЕ ОДНОЙ ЦЕЛЬЮ

Лучший способ заставить работать творческий и инновационный потенциал города – объединить его жителей в сеть и отойти в сторону

Карло Ратти и Энтони Таунсенд

25

января на улицах Каира вспыхнули протесты против авторитарного режима Хосни Мубарака. В попытке подавить возмущение правительство уже через три часа закрыло службы Интернета и мобильной связи, но ничего не вышло: богатая экосистема переговоров через *Facebook*, *Twitter* и чаты уже объединила миллионы каирцев, которые продолжали бунтовать. Правительство отступило и восстановило связь, чтобы сохранить экономику и системы жизнеобеспечения страны, но массы продолжали оказывать давление, и через 14 дней Мубарак ушел в отставку.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

■ Истинно интеллектуальные города возникают, когда их жителей со всеми их электронными устройствами вовлечут в повседневную работу в качестве «датчиков» – поставщиков информации в реальном времени.

■ Объединение этих датчиков в сеть и подключение к правительственным базам данных может повысить инициативность и изобретательность жителей города и эффективность его работы и служб.

Всего несколькими неделями раньше в ходе «жасминовой революции» в Тунисе диссидент, блогер и организатор протестов Слим Амаму (*Slim Amamou*) использовал социальное приложение *Foursquare*, чтобы оповестить друзей о своем аресте 6 января. «Зарегистрировавшись» при помощи этого сервиса в тунисской тюрьме, он обозначил для глобального сообщества сторонников свое местонахождение, что сразу же привлекло внимание всего мира. Новость вызвала новые вспышки протестов, и вскоре правивший много лет президент Бен Али был изгнан.

Везде, где происходят события «арабской весны», для привлечения союзников горожане используют новые интернет-приложения и вездесущие мобильные телефоны, перебрасывая ресурсы из киберпространства в городское пространство и обратно. Сопоставьте эти преобразования с горсткой проектов развития городов, состязавшихся за первенство модели «интеллектуального города» будущего. Самый продвинутый из них – проект Масдар в Объединенных Арабских Эмиратах (ОАЭ), построенный в пустыне на окраине эмирата Абу-Даби город на 50 тыс. жителей, в котором пред-

Illustration by Oliver Munday





ОБ АВТОРАХ

Карло Ратти (Carlo Ratti) – преподаватель кафедры исследования и проектирования городов Массачусетского технологического института и руководитель Лаборатории удобного города в институте, а также практикующий архитектор и проектировщик в Турине (Италия).

Энтони Таунсенд (Anthony Townsend) – научный руководитель Института будущего в Пало-Алто (штат Калифорния), занимающегося разработкой стратегических прогнозов и сценариев. Пишет книгу о будущем урбанизации и информатики.

36,7

МИЛЛИОНОВ

Количество жителей городской агломерации Токио – Иокогама, самого густонаселенного места в мире

Источник: *Demographia*

усмотрено оснащение всех зданий, уличных фонарей и личных электромобилей высокотехнологичной начинкой, нацеленной главным образом на максимальную эффективность использования электроэнергии. В Масдаре, как и в Нью-Сонгдо в Южной Корее и в *PlantIT-Valley* в Португалии, градостроители, крупнейшие IT-компании и правительства пытаются построить с нуля городские центры, напичканные технически передовыми инфраструктурой и службами. Проектировщики утверждают, что их великие замыслы зададут линию строительства городов будущего.

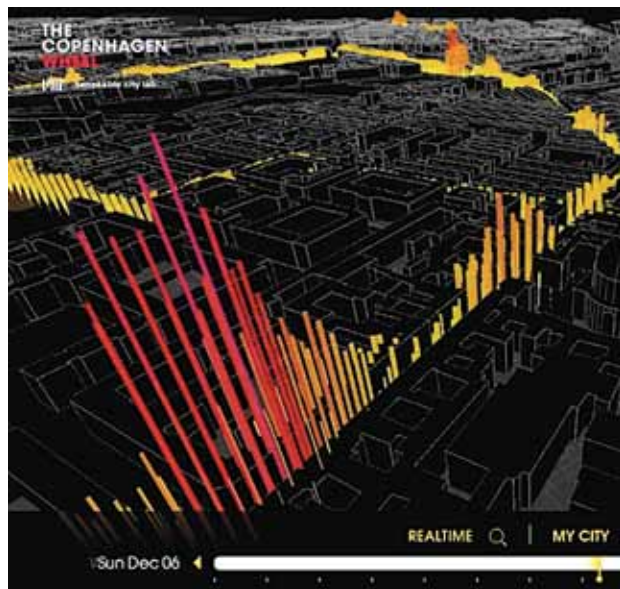
Но в качестве моделей эти спускаемые сверху проекты блекнут по сравнению с новой формой интеллектуальности, порождаемой миллионами киберсвязанных между собой жителей. Истинно интеллектуальные – и притом реальные – города не похожи на войска, шагающие в ногу по команде; они больше напоминают стаи птиц или косяки рыб, где отдельные особи реагируют на едва заметные намеки своих соседей о направлении движения. Хотя толпы в Каире и Тунисе казались неуправляемыми, их действия были следствием беспрецедентного уровня координации активности отдельных индивидов. Сотни тысяч людей собрались на площади Тахрир в Каире потому, что их созвали текстовые сообщения и твиты, представив другое, исключительно мощное, демократичное и органичное видение интеллектуального города.

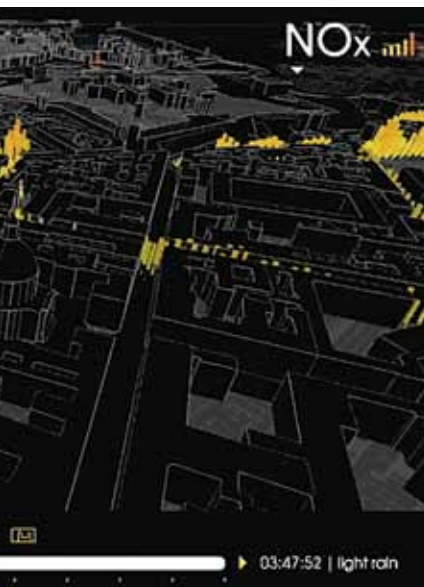
Вместо того чтобы сосредоточиваться на монтаже сетевого оборудования и управлении им, правительства городов, технологические компании и их консультанты по градостроению могли бы использовать более приземленный подход к созданию еще более интеллектуальных городов, где движущей силой перемен станут жители. С помощью структур технической поддержки жители могли бы решать проблемы использования энергии, заторов на улицах, здравоохранения и образования эффективнее, чем централизованные командные органы. И в городах, где население связано таким образом, люди могли бы использовать свой коллективный разум для организации новых действий сообщества и нового типа активности горожан.

Не ограничиваясь эффективностью

Почему страны так бездумно рвутся строить интеллектуальные города? Почему *IBM* прогнозирует, что к 2015 г. объем рынка в этой области достигнет \$10 млрд? То, что происходит сейчас на уровне городов, напоминает события, происходившие два десятилетия назад в сфере автогонок «Формула-1». До названного времени возможности водителя и механики автомобиля определялись в основном успехами проводных схем, но тут началось мощное наступление технологий телеметрии, и автомобиль превратился в компьютер, контролирующий в реальном времени сигналы тысяч датчиков, т.е. стал «интеллектуальным», лучше реагируя на изменения условий гонки.

Подобным образом в прошлом десятилетии наши города стали охватываться цифровыми технологиями, которые закладывали костяки интеллектуальных инфраструктур. Работу становящихся все более доступными сотовых телефонов, смартфонов и планшетников обеспечивают широко-





полосные оптоволоконные и беспроводные коммуникационные сети. Одновременно доступ ко всем видам информации и возможность пополнять ее гражданам предоставляют открытые базы данных (особенно правительственные), а также информационные киоски и интернет-терминалы. Добавьте сюда же непрерывно растущую сеть датчиков и цифровые технологии управления, связанные с недорогими мощными компьютерами. Все это быстро превращает наши города в некое подобие «компьютеров под открытым небом».

Огромное количество новой информации служит исходной точкой для создания эффективных инфраструктур, запрограммированных таким образом, чтобы люди могли оптимизировать процессы повседневной жизни. Например, оперативное получение информации о ситуации на дорогах может позволить уменьшить интенсивность движения и снизить загрязнение воздуха. В созданной в Стокгольме системе оплаты проезда по городу видеорекамеры автоматически регистрируют государственные номера автомобилей, въезжающих в центральную часть, и город взимает с водителей плату до 60 крон (около \$9,5) в день в зависимости от того, куда они едут. Благодаря этой системе почти вдвое сократилось время простоев автомобилей, пересекающих центральную часть города, и до 15% – выбросы, загрязняющие воздух. Подобные технологии могут также помочь уменьшить потребление воды (как, например, было сделано водным управлением графства Сонома в Калифорнии) и улучшить обслуживание горожан.

Два недавних проекта, разработанных Лабораторией удобного города Массачусеттского технологического института, показывают, каким образом это можно реализовать. Проект *Trash Track* иллюстрирует, как анализ потоков вывоза мусора позволил создать бо-

Эх, прокачусь! Управляемое смартфоном «Копенгагенское колесо» (красный диск) накапливает энергию при торможении и позволяет использовать ее на подъемах или для разгона, одновременно служа датчиком температуры, влажности, уровня шума и уровней загрязнения воздуха для базы экологических данных реального времени. Слева показаны уровни концентрации окислов азота в Копенгагене

лее эффективную «цепочку удаления» (как антипод цепочки поставок). К выброшенным предметам крепятся электронные метки, передающие информацию через сотовую сеть, что позволяет отследить маршрут их вывоза. В ходе испытаний в Сиэтле лаборатория проследила путь более 2 тыс. таких предметов, включая мусор из материалов, поддающихся переработке (стекла, металлов и пластика), опасные бытовые отходы вроде аккумуляторов, а также электронные устройства, например мониторы. Некоторые из них возили по всей стране: так, одна печатная плата проехала 6152 км! Часть выброшенных предметов прибыли к официально разрешенным местам назначения, а другие нет. Полученные данные позволили выявить возможности уменьшения выбросов углерода посредством оптимизации путей вывоза. А власти Сиэтла смогли использовать эту информацию для того, чтобы стимулировать жителей в повторном использовании отходов или правильной утилизации опасных отходов.

Во втором проекте, *LIVE Singapore*, данные, регистрируемые в реальном времени мириадами устройств связи, микроконтроллеров и датчиков, имеющих в городской среде, использовались для анализа пульса города каждый момент. Полученные данные подсказали новые пути оптимизации жизнедеятель-

ности города, конечной целью которой станет предоставление возможности его жителям увидеть свой город таким, каким они не видели его раньше. Открытая платформа *PO LIVE Singapore* позволяет людям совместно разрабатывать новые приложения. Работа началась с приложений, подсказывающих тем, кто ежедневно ездит в город и обратно, как быстрее добраться до дома, а жителям – как помочь уменьшить потребление энергии в их округе и как поймать такси во время ливня с ураганом, когда все машины словно смыло из города.

Возможности разработки других инфраструктур подобного рода огромны, и львиная доля их может быть реализована с помощью интеллектуальных систем, поэтому неудивительно, что на городскую среду обратили взоры многие крупные компании, включая *IBM, Cisco Systems, Siemens, Accenture, Ferrovial* и *ABB*.

Уроки сетей прошлого

В том, что моделью сегодняшнего преобразования стал Каир, нет ничего удивительного, ибо древний мир служит ключом к пониманию факторов, обуславливающих процветание городов. Начало возникновению постоянных поселений положило изобретение земледелия 10 тыс. лет назад. Поскольку сельское хозяйство позволило получать больше продуктов питания, чем было необходимо для выживания, в селениях и городах стали развиваться специализированные ремесла и строительство, торговля, структуры религиозных культов и управления. С течением времени взаимодействия внутри этих организаций (сетей) становились многоуровневыми и сложными. И оказалось, что ключевым условием для развития городов выступает не эффективность, а коммуникативность.

Далее, хотя наше историческое представление о многих столицах сформировали шедевры зодчества, на деле основную их материальную структуру создавали простые люди. Процесс строительства был очень демократи-

чным, децентрализованным, стихийным и адаптивным, как и социальная и экономическая жизнь, – узорчатый ковер городской архитектуры создавался коллективными усилиями, а не знаменитыми зодчими.

Из естественного роста классических городов можно извлечь несколько уроков для строительства их интеллектуальных собратьев. Во-первых, заранее заданный план часто не приводит к созданию города, отвечающего нуждам его жителей, отражающего их культуру или создающего богатый набор возможностей для различных видов деятельности. Централизованные планы основываются на множестве предполо-

Сухим из воды. Пример «отзывчивой» архитектуры: датчики и исполнительные устройства в Сарагосе отключают струи воды при приближении человека



жений о том, чего желают люди, что делает эти планы хрупкими при возникновении перемен. Многие проекты «интеллектуального жилища» провалились именно потому, что предположения их создателей о том, как люди захотят интегрировать технологии в свою повседневную жизнь, оказались ошибочными, а возможности приспособления к непредвиденным ситуациям в них не были предусмотрены.

Кроме того, «взгляд сверху» не учитывает огромного инновационного потенциала деятельности народных масс. Мы все видим, как децентрализация структуры превратила Всемирную паутину в удивительную среду для общественного взаимодействия. Предлагая окончательное решение, а не стройматериалы для строительства материальной и социальной ткани интеллектуального города, проектирование сверху лишает себя возможности изобретать новые идеи улучшения мегаполиса. Если мы сравним изобилие идей, предложенных на финансируемых городами мероприятиях вроде нью-йоркского конкурса *BigApps*, с расплывчатыми идеями о том, как будут организованы видеоконференции высокого разрешения в Нью-Сонгдо, то станет ясно, что крупнейшие инновации приходят снизу.

Наконец, упор исключительно на эффективность игнорирует такие фундаментальные гражданские нужды, как социальная сплоченность, качество жизни, демократия и верховенство закона. Расширение сферы общения с помощью технологий нацелено именно на эти нужды, открывая одновременно новые подходы к повышению эффективности. Например, приложение *Dopplr* позволяет пользователям рассчитывать «углеродный след» своих поездок и делиться сведениями о нем, что может подтолкнуть людей к более экологичному поведению.

Строительство снизу

Как проектировать интеллектуальный город, если за исходную точку принять коммуникабельность, а в качестве источника инноваций выбрать жителей?

Лучше всего использовать растущее множество интеллектуальных персональных устройств и привлечь их владельцев в качестве «датчиков», а не полагаться на официальные системы, встроенные в инфраструктуру. Отличный пример – функция отслеживания трафика в *Google Maps*. Вместо того чтобы строить дорогую сеть датчиков проезжающих транспортных средств, *Google* непрерывно опрашивает большую сеть анонимных добровольцев, чьи мобильные устройства ежеминутно сообщают о своем местоположении, показывая, где движение свободно, где замедлено, а где застопорилось. Полученная информация передается водителям через мобильные навигационные приложения разными способами: в виде цветных «накладок», указывающих скорость движения, оценки времени достижения места назначения с учетом задержек в пути или в качестве «вводной» для выбора других маршру-

тов. Эти доступные данные позволяют пользователям видеть карту «кровообращения» в городе в реальном времени и оценивать постоянно изменяющиеся затраты времени на поездку из пункта А в пункт В. И хотя платформа *Google*, разумеется, не представляет собой создание народных масс, данный пример наглядно показывает, как равноправное использование информации от датчиков может оказывать огромную помощь управлению городской инфраструктурой. Этот сценарий показывает также, как интеллектуальные города могут быть социально благоприятными и эффективными без навязывания порядка сверху. Вы выбираете наилучший маршрут на основе информации от таких же людей, как вы сами, а не по указаниям диспетчера.

Приложение *Google* использует обширную базу уже имеющихся потребительских устройств. Но подходы снизу могут также вызвать быстрое и недорогое развертывание систем новых видов датчиков, регистрирующих информацию о действиях и передвижениях людей, об условиях в месте их нахождения и о состоянии их здоровья. Меньше двух лет назад, в 2009 г., в Париже было всего несколько десятков станций контроля содержания озона. Для расширения официальной системы сбора данных в рамках проекта *Green Watch*, разработанного интернет-коллективом исследователей *Fing*, среди жителей Парижа было распределено 200 интеллектуальных устройств, контролирующих уровни озона и шума в повседневной жизни получивших их людей. Получаемая информация оперативно распространялась с помощью системы *Citypulse*. В ходе первых испытаний только в одном из районов Парижа было проведено больше 130 тыс. измерений. Эксперимент продемонстрировал возможность почти мгновенного развертывания «народной» сети датчиков при несравненно меньших затратах, чем создание архаичной сети стационарных станций. Этот эксперимент показал также, что жителей можно вовлечь в мониторинг окружающей среды и регулирование воздействий на нее. Датчики для таких «народных» сетей будут встраиваться в разные бытовые предметы – телефоны, автомобили и даже одежду.

Кроме того, при подходе снизу обеспечивается использование коммуникативности для изменения картин деятельности. Как показывает стремительно растущая популярность локальных торговых сетей вроде *Groupon* и *LivingSocial*, связывание местного бизнеса с жителями города посредством мобильных социальных сетей становится мощным катализатором деятельности. Эти новые способы проектирования города могут создать и более долговременные социальные контакты. Мобильная социальная сеть *Foursquare*, которую использовал диссидент Слим Амаму, способна превратить выход в город в некую мобильную игру. Она присваивает самому частому посетителю любого кафе, бара или ресторана звание «мэра» – имеется в виду «самоявленная общественная личность», описанная в 1961 г. градостроителем Джейн Джейкобс

(Jane Jacobs) в ее работе *The Death and Life of Great American Cities* («Жизнь и смерть великих американских городов»). Подобно сплетницам, которые, как считает Джейкобс, играли исключительно важную роль в сплочении соседей и обеспечении безопасности улиц, мэры *Foursquare* напоминают нам, что даже самые интеллектуальные из «цифровых» городов полны жизни лишь потому, что в них есть множество интересных людей, с которыми легко общаться.

Другой способ «дать рычаги управления» в руки жителям города состоит в том, чтобы снабдить здания, площади и даже скульптуры датчиками и исполнительными устройствами. Они позволяют прохожим изменять поведение городских объектов. Примером может служить цифровой водный павильон в Сарагосе (Испания) – общественное сооружение, стенами которого служат струи воды, способные создавать узоры и реагировать на присутствие людей. Когда человек идет по павильону, вода включается и выключается, позволяя ему не намочить при движении.

Такой программируемый мир может охватывать не только непосредственно территорию города. Многие муниципалитеты организовали горячие телефонные линии, позволяющие горожанам, набрав номер 311, получить быстрый доступ к правительственной информации и городским службам, а также предоставлять сведения о событиях дня. Эти системы со временем разовьются в википодобные хранилища информации, которые позволят горожанам объединяться в команды и помогать друг другу. Так, один житель Бостона откликнулся на переданный через городское приложение 311 призыв другого жителя спасти случайно попавшего в мусорный контейнер опоссума и вытащил его меньше чем через полчаса – раньше, чем могла прибыть городская служба контроля животных. Вызволив животное, этот добрый самаритянин оставил в системе 311 сообщение, что проблема разрешена. Поскольку государственные информационные системы, позволяющие гражданам добавлять и изменять информацию, получают все более широкое распространение, они смогут поддерживать инновации в деле предоставления и финансирования услуг в областях ухода за немощными, образования и других, не требующих срочности. Успехи сетевых социальных игр могут преподнести уроки того, как обеспечить мотивацию и вознаграждение добровольцев. Однако гражданам надо будет следить, чтобы городские правительства не восприняли помощь населения как удобный способ свалить на него свои обязанности.

Более «естественные» компьютерные интерфейсы позволяют полнее участвовать в общественной жизни людям, плохо разбирающимся в технике, инвалидам и даже неграмотным, одновременно расширяя их возможности. Хотя жестикуляционные интерфейсы, способные распознавать лица, – пока еще новинка, Институт творческих технологий Университета Южной Калифорнии уже разработал жестикуляционный кон-

троллер для *Gmail*, который в сочетании с синтезатором речи и системой распознавания должен позволить неграмотным беднякам, старым людям и инвалидам пользоваться электронной почтой и путешествовать по Всемирной паутине. Поскольку такие технологии внедряются в киберкафе в бедных городских сообществах, примером чего может служить сеть более чем из 600 «горячих точек культуры» (*Pontos de Cultura*) в бразильских фавелах, нас ждет возникновение городского движения, ратующего за более многофункциональные интеллектуальные устройства.

Частью того, что делает города интеллектуальными, выступает система проверок и противовесов, и охваченные сетями города меняют способ контроля городских властей жителями. Сайты квартальных новостей вроде *EveryBlock* собирают воедино веб-контент и публикуют данные об отдельных улицах, освещают местные темы и контролируют деятельность муниципальных властей тщательнее, чем традиционные газеты или телевидение. Такие сайты, как *Oakland Crimespotting*, позволяют жителям анализировать и создавать подробные интерактивные карты данных о преступности на основе информации от вездесущих социальных медиапотоков и правительственных баз данных. Информационные системы вроде *CompStat* в Нью-Йорке давно помогают полицейскому управлению создавать детальные карты преступной деятельности, но облегчение доступа к данным о преступности даст горожанам возможность анализировать работу органов правопорядка и безопасность на улицах, что, возможно, приведет к возникновению новых видов охраны правопорядка в общинах.

Мир общественных лабораторий

Если слабыми местами таких проектов, как *Masdar*, можно назвать их элитаризм и упор исключительно на эффективность, то их преимущество – ясность цели. Интеллектуальный город, формирующийся снизу, – это непрерывная работа по совершенствованию, а органически присущая ему гибкость становится и величайшим его недостатком. Но в качестве общественных лабораторий для городских инноваций эти кажущиеся хаотическими образования становятся частью всемирного движения. Чтобы обеспечить прогресс, нужно создать механизмы поиска, оценки и взаимообогащения хороших идей – пути распространения лучших методов передачи общественных функций населению или же использования жителей в качестве «датчиков», как мы уже преуспели в прошлом в распространении идей быстрого автобусного сообщения или общественных велосипедов.

Именно здесь могут эффективно действовать мэры, градостроители и технологи, направляя и интегрируя технические возможности подхода сверху с инновациями снизу. Первые пробные шаги в этом направлении, открывая свободный доступ к правительственным базам данных, делают правительства таких разных

городов, как Нью-Йорк, Лондон, Сингапур и Париж. Подобные ресурсы дают предпринимателям возможность предлагать мобильные программные приложения, отвечающие нуждам горожан. Однако вопрос о том, как смогут предприниматели поддерживать идущие снизу инициативы, остается неясным. Массы проявляют заинтересованность и творчество, а корпорациям и политикам нужно создавать и поддерживать масштабные системы, реализующие предлагаемые инновации. Ведь революции в Тунисе и Каире использовали мобильные инфраструктуры, созданные компанией *Vodafone* и другими транснациональными компаниями.

И именно общественным лидерам предстоит прислушиваться к жителям и вместе с ними формировать представление об интеллектуальном городе. Жизненные обстоятельства и проблемы, как и ресурсы для их решения, у каждого сообщества свои. Некоторые эксперименты на местах могут вырасти в «передовую практику», наборы данных, компьютерные модели и наглядные образы, которые можно будет приспособить для других целей и использовать где угодно, но многие из лучших решений станут приметам конкретные городов – уникальными, локальными и неповторимыми.

Интеллектуальные города на все времена

Можно ли считать Масдар моделью того, как мы станем жить в будущем? Или его ждет судьба машинной вселенной из фильма Фрица Ланга (Fritz Lang) «Метрополис» (Metropolis) – другого образа, который должен был вдохновлять инженеров, но так и не был материализован? В Масдаре, вероятно, есть понемногу и того и другого. Он может служить эффективной моделью того, как использовать всеобщую компьютеризацию для оптимизации городских систем – от транспортной до энергетической. Однако после истечения пяти лет и затрат более миллиарда долларов Масдар выявил и недостатки централизованного подхода. Планируемые масштабные работы по перепроектированию превратят его в итоге в более заурядное образование. Для того чтобы сделать город «интеллектуальным», одних систем, повышающих эффективность, недостаточно.

Приняв за основу более близкое к строительству снизу представление о развитии городов, мы получим возможность в реальной жизни радикально изменить взгляд на то, как будут выглядеть интеллектуальные сообщества будущего с внутренней взаимосвязью, как их проектировать, строить и как в них жить. Предоставив людям возможность самим определять способы сделать свою повседневную жизнь организованной максимально разумно и целесообразно, мы можем сделать более разумными и их расширенное сообщество – реальное воплощение города. ■

Перевод: И.Е. Сацевич

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Growth, Innovation, Scaling, and the Pace of Life in Cities. Luis M. A. Bettencourt et al. in Proceedings of the National Academy of Sciences USA, Vol. 104, No. 17, pages 7301-7306; April 24, 2007.
- Planet of Civic Laboratories: The Future of Cities, Information, and Inclusion. Anthony Townsend et al. Institute for the Future, 2010. www.iff.org/inclusion
- Building a Smarter Favela: IBM Signs Up Rio. Greg Lindsay in Fast Company; December 27, 2010. www.fastcompany.com Massachusetts Institute of Technology's Senseable City Laboratory: <http://senseable.mit.edu>



Министерство Образования и Науки Российской Федерации
Федеральный интернет-портал
**НАНОТЕХНОЛОГИИ И
НАНОМАТЕРИАЛЫ**
www.portalnano.ru

Самые свежие официальные новости об исследованиях и разработках, интервью с ведущими представителями отрасли, международные обзоры и статьи, конкурсы в области nanoиндустрии.

Наноматериалы
Наноэлектроника
Наноинженерия
Нанобиотехнологии
Наноэнергетика
Нанотехнологии ТЭК
Нанотехнологии для безопасности
Метрология и стандартизация

portalnano@informika.ru
ФГУ ГИНИ ИИТ "Информика"