



ЦЕНТР  
СТРАТЕГИЧЕСКИХ  
РАЗРАБОТОК

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ  
РАЗВИТИЕ

# ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УМНОГО ГОРОДА В РОССИЙСКИХ ГОРОДАХ

ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ДОКЛАД



ЦЕНТР  
СТРАТЕГИЧЕСКИХ  
РАЗРАБОТОК  
СЕВЕРО-ЗАПАД





ЦЕНТР  
СТРАТЕГИЧЕСКИХ  
РАЗРАБОТОК

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ  
**РАЗВИТИЕ**

# ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УМНОГО ГОРОДА В РОССИЙСКИХ ГОРОДАХ

**ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ** ДОКЛАД



ЦЕНТР  
СТРАТЕГИЧЕСКИХ  
РАЗРАБОТОК  
СЕВЕРО-ЗАПАД

МОСКВА

**ИЮНЬ 2018**

---

Научное руководство — В. Н. **КНЯГИНИН**, вице-президент Центра стратегических разработок, председатель правления Центра стратегических разработок «Северо-Запад».

## **АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ:**

А. С. **КУЗЬМИНА**, ведущий аналитик  
Центра стратегических разработок «Северо-Запад»

М. С. **ЛИПЕЦКАЯ**, директор Центра стратегических разработок «Северо-Запад»

Е. А. **РИМСКИХ**, руководитель проектного направления  
Центра стратегических разработок «Северо-Запад»

Е. С. **РОЖКОВА**, руководитель проектного направления  
Центра стратегических разработок «Северо-Запад»

Н. А. **ТРУНОВА**, руководитель направления «Пространственное развитие»  
Центра стратегических разработок

Д. В. **САНАТОВ**, заместитель директора Центра стратегических разработок  
«Северо-Запад»

Н. Г. **КУЗНЕЦОВА**, стажер специалиста  
Центра стратегических разработок «Северо-Запад»

Е. Е. **КУРЬЯНОВ**, специалист Центра стратегических разработок «Северо-Запад»

С. С. **СОБОЛЕВ**, руководитель проектов  
Центра стратегических разработок «Северо-Запад»

---

Авторы выражают благодарность за помощь в обсуждении и экспертизе положений доклада, а также за предложения по его совершенствованию С. Б. **КАЛУГИНУ** (Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации), Ю. В. **ЛИНЬКОВУ** (ПАО «Ростелеком»), А. В. **ВОРОПАЕВУ** (ООО «Платформа»), А. В. **ГОЛУБЕВУ** (администрация города Саров), К. Р. **МАЛХАСЯНУ** (Госкорпорация «Росатом»), Е. О. **СТЕПАНОВОЙ** (АО «Мосинжпроект»), А. В. **МИНОВУ** (НИИТС), А. К. **ЩУКИНУ** (ИТП «Урбаника»), М. В. **ПЕРОВУ** (ИТП «Урбаника»).

---

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
РЕЗЮМЕ.....	8
I. ГОРОДА В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА: УМНЫЕ + ЦИФРОВЫЕ.....	13
1. КЛЮЧЕВЫЕ ВЫЗОВЫ ДЛЯ РОССИЙСКИХ ГОРОДОВ.....	14
1.1. Инфраструктурный разрыв и высокий уровень износа основных городских инфраструктур.....	14
1.2. Дефицит бюджетных ресурсов для решения задач текущего функционирования городов и для задач развития.....	16
1.3. Увеличение экологического давления на города.....	17
1.4. Повышение требований к качеству городской среды и к обеспечению безопасности со стороны граждан.....	18
1.5. Изменение требований ко всему спектру городских услуг и сервисов со стороны бизнеса, в том числе под давлением цифровизации экономики и масштабирования новых технологических решений.....	20
2. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ — РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ В НОВОЙ ЛОГИКЕ.....	22
2.1. Понятие умного города.....	22
2.2. Критерии умного города.....	23
2.3. Поколения умных городов.....	25
2.4. Конфигурация умного цифрового города.....	26
2.5. Передовые технологические решения для умных городов.....	30
2.6. Как технологии умного города трансформируют городскую экосистему.....	34
2.7. Рынок технологий умного города.....	40
3. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ГОРОДОВ В РОССИИ: ПРАКТИКА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДЕЛЫ.....	42
3.1. Опыт российских городов по внедрению технологий умного цифрового города.....	42

---

3.2. Есть ли у России заделы в области технологий умного города?.....	47
<b>II. СЦЕНАРИИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ.....</b>	<b>51</b>
<b>4. СЦЕНАРИИ ЦИФРОВОГО ПЕРЕХОДА: АЛЬТЕРНАТИВЫ ДЛЯ РОССИЙСКИХ ГОРОДОВ И ЗАРУБЕЖНЫЕ АНАЛОГИ.....</b>	<b>52</b>
4.1. Цифровая трансформация как цель для российских городов.....	52
4.2. Децентрализованная модель цифрового перехода.....	54
4.3. Централизованная модель цифрового перехода.....	58
4.4. Модель локальных действий для цифрового перехода.....	66
<b>5. ЭТАПЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ РОССИЙСКИХ ГОРОДОВ.....</b>	<b>72</b>
<b>6. ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ БАРЬЕРЫ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ РОССИЙСКИХ ГОРОДОВ.....</b>	<b>76</b>
6.1. Барьеры для развития технологий умного города.....	76
6.2. Барьеры в части применения технологий умного города муниципалитетами..	78
6.3. Барьеры для бизнеса, реализующего проекты и внедряющего технологии в сфере умного города.....	80
<b>III. ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ИМПЛЕМЕНТАЦИЯ.....</b>	<b>82</b>
<b>7. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ НОРМАТИВНОЙ ПРАВОВОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УМНЫХ ГОРОДОВ (КОНЦЕПЦИЯ ИЗМЕНЕНИЙ).....</b>	<b>83</b>
7.1. Базовые развилки изменения правового регулирования.....	83
7.2. Направления изменений нормативной правовой базы.....	84
7.3. Оценка результатов изменения нормативной правовой базы.....	90
<b>8. НЕОБХОДИМЫЕ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ.....</b>	<b>91</b>

---

8.1. Роль федерального центра в процессе внедрения технологий умных цифровых городов: институциональный аспект.....	91
8.2. Стимулирование развития технологий умного города: финансовые инструменты.....	95
8.3 Трансформации в системе городского управления (управленческая модель).....	104
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>107</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>110</b>
Приложение 1. Индикаторы умных городов: международные и российские подходы.....	111
Приложение 2. Основные характеристики поколений (стадий, этапов развития) умных городов.....	118
Приложение 3. Технологическая характеристика отдельных компонентов умного города.....	122
Приложение 4. Краткий обзор лучших мировых практик реализации концепции умных городов.....	127
Приложение 5. Обзор рынков технологий умного города.....	132
Приложение 6. Анализ опыта внедрения цифровых технологий в Москве.....	142
Приложение 7. Патентная активность в сфере технологий умного города: Россия и лидеры.....	149
Приложение 8. Публикационная активность в сфере технологий умного города: Россия и лидеры.....	153
Приложение 9. Сравнительный анализ публикационной активности ведущих российских вузов и научных институтов по основным направлениям и технологиям умного города.....	159
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>164</b>



---

# ВВЕДЕНИЕ

Доминирующий экономический и демографический вес городов в современном мире ставит принципиально новые задачи для сферы городского развития. Рост миграции, избыточная плотность, транспортные проблемы, растущее экологическое давление, изменение требований жителей и бизнеса к качеству городской среды и предоставляемых услуг — вот лишь небольшой перечень вызовов, с которыми сталкиваются современные города.

В этих условиях происходит постепенный пересмотр подходов к управлению городским развитием, которое все больше опирается на передовые технологические решения, цифровизацию и платформизацию. В идеальном представлении речь идет о переходе к интегрированной цифровой городской экосистеме, которая отвечала бы на возникающие вызовы, способствовала бы удовлетворению потребностей всех участников (жителей, бизнеса, властей и т. д.), а также обеспечивала бы более эффективную интеграцию отдельных элементов городской инфраструктуры.

Для концептуального осмысления такого перехода зачастую прибегают к термину умный город (smart city). Данное понятие трактуется широко и по-разному, однако в любом подходе ключевая роль отводится информационно-телекоммуникационным технологиям, помогающим наиболее эффективно обеспечивать текущие процессы городской жизни и решать возникающие проблемы благодаря вовлечению граждан, бизнеса и властей. В настоящем докладе за основу было взято определение, предложенное экспертами ITU по итогам подробного анализа более 100 подходов к данному понятию.

Умный устойчивый город (smart sustainable city, SSC), согласно ITU, «представляет собой инновационный город, в котором информационно-коммуникационные технологии и другие инструменты, с одной

стороны, используются для повышения качества жизни, эффективности функционирования города и предоставления городских услуг, а также для укрепления конкурентоспособности, а с другой — удовлетворяют потребности настоящего и будущего поколений, не оказывая негативного влияния на экономическую, социальную и экологическую компоненты города». Вместе с тем в рамках доклада акцент преимущественно сделан на первую часть определения, отражающую высокотехнологичную и цифровую природу умного города, связанную с развитием умной физической и цифровой инфраструктуры, отраслевыми и интегрированными цифровыми платформами и т. д.

Активная институционализация концепции умных городов (появление профильных стандартов<sup>1</sup>, возникновение национальных и международных ассоциаций и рейтингов<sup>2</sup>, все большее распространение термина в политическом дискурсе и т. д.) тесно связана с формированием на глобальном уровне специализированного рынка соответствующих технологий. По мере масштабирования различных групп технологических решений эта ниша становится все более привлекательной для инвестиций со стороны целого ряда игроков (бизнеса, государства, местных сообществ и т. д.).

Несмотря на то, что реальные размеры мирового рынка технологий умного города обозначить довольно сложно и еще сложнее предсказать, как они изменятся в средне- и долгосрочной перспективе, некоторые попытки в этом направлении все же предпринимаются. Так, по оценкам исследовательской компании Markets and Markets, объем рынка в 2017 году составлял 424,68 млрд долларов США, а к 2022-му он достигнет уже 1,2 трлн долларов США<sup>3</sup>. Другую оценку приводят специалисты агентства Frost&Sullivan: согласно их прогнозам, рынок технологий умного города к 2025 году достигнет 2,4 трлн долларов США<sup>4</sup>. Рост рынка в том числе обусловлен и тем, что по мере развития на него, помимо традиционных ИТ-компаний и инфраструктурных гигантов, начинают выходить и новые типы игроков — малые и средние технологические фирмы, инжиниринговые и консалтинговые компании.

Российский опыт в развитии умных городов нельзя отнести к передовому. В публикуемых международных рейтингах Россия, как правило, представлена слабо

---

<sup>1</sup> См. например, деятельность ИСО и МЭК в рамках 11-й рабочей группы, занимающейся разработкой стандартов для умного города (ISO/IEC JTC1 WG11), деятельность исследовательской комиссии 20 МСЭ-Т (ITU-T SG-20), Британского института стандартов (BSI) и т. д.

<sup>2</sup> См. например, Smart Cities Council, Smart Cities Association, Future Cities Catapult (Великобритания).

<sup>3</sup> Smart Cities Market worth 1,201.69 Billion USD by 2022 // Markets and Markets [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/smart-cities.asp> Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>4</sup> Frost & Sullivan's Global 360° Research Team. Smart City Adoption Timeline. Anticipating the Global Advancement of Smart Cities.

и не на первых позициях<sup>5</sup>. Среди ключевых игроков на рынках технологий умного города фактически фигурирует лишь одна компания из России — Kaspersky Lab, предоставляющая решения в области кибербезопасности (подробнее см. **Приложение 5** «Обзор рынков технологий умного города»). Несмотря на это, сегодня в стране постепенно приходит осознание того, что реализация концепции умного города может привести к кардинальному повышению эффективности функционирования как отдельных элементов городской инфраструктуры, так и городов (городских систем) в целом.

Свое отражение это находит не только на уровне отдельных (локальных) городских инициатив, но и в федеральной повестке. Например, ряд мероприятий, влияющих на развитие умных городов, предусмотрен в рамках принятой Правительством Российской Федерации в 2017 году программы «Цифровая экономика Российской Федерации», которая в настоящее время расширена в том числе за счет данного направления. Принципиально важно, что изменение роли городов в современном мире и, соответственно, отнесение задач инновационного городского и пространственного развития к приоритетным направлениям деятельности было особо подчеркнуто в Послании Президента Российской Федерации В. В. Путина от 1 марта 2018 года и в Указе Президента от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

Вместе с тем комплексный целевой сценарий интеллектуализации и цифровой трансформации для российских городов на текущий момент пока не сформирован. Отсутствие системных шагов по данному направлению может выступить одним из факторов консервации неэффективных моделей развития российских городов, а также привести к дальнейшему обострению стоящих перед ними вызовов — экологических, финансовых, инфраструктурных и т. д.

В рамках настоящего доклада предпринята попытка сформулировать системный подход к решению задачи по интеллектуализации и цифровой трансформации российских городов. На основании проведенной работы предложен комплекс институциональных изменений, который может способствовать эффективной реализации концепции умных городов в России.



<sup>5</sup> См. например, рейтинг *Smart Cities Index* от *EasyPark* за 2017 год, в котором Москва заняла 77 место, а Санкт-Петербург — 88 место: *EasyPark. 2017 Smart Cities Index [Электронный ресурс]*. Режим доступа: <https://easyparkgroup.com/smart-cities-index/>. Дата доступа: 19.03.2018.

---

## РЕЗЮМЕ

Российские города играют ключевую роль в национальной экономике, однако все чаще сталкиваются с вызовами, которые препятствуют их эффективному развитию. Такими вызовами, в частности, являются:

- инфраструктурный разрыв и высокий уровень износа основных городских инфраструктур;
- дефицит бюджетных ресурсов как для решения задач текущего функционирования городов, так и для задач развития;
- увеличение экологического давления на города;
- повышение требований к качеству городской среды и к обеспечению безопасности со стороны граждан;
- изменение требований ко всему спектру городских услуг и сервисов со стороны бизнеса, в том числе под давлением цифровизации экономики и масштабирования новых технологических решений.

Большинство вопросов, связанных с преодолением обозначенных вызовов, могут быть решены за счет реализации в российских городах концепции умного города. Причем в рамках наиболее актуального понимания современное поколение технологий умного города подразумевает переход к городу, управляемому данными (data-driven city, или DDC). Фактически это означает не только интеллектуализацию, но и цифровизацию городского развития, когда данные выступают ключевым элементом умной городской экосистемы. В результате понятие умного города практически неразрывно сращивается с приставкой «цифровой», а реализация перехода к умному городу увязывается с необходимостью цифровой трансформации. В перспективе речь фактически идет о необходимости создания «цифрового двойника» (digital twin) города.

В условиях формирования цифровой экономики, для умного города сценарий цифровой трансформации становится прежде всего способом перестройки управления и его интеллектуализации за счет таких преобразований, как:

- изменение бизнес-модели и способа создания ценностей в секторах городского хозяйства;
- обеспечение новых инструментов для повышения эффективности активов;
- привлечение новых игроков и новых источников финансирования (в т. ч. переход жителей в роль активных субъектов развития города);
- технологическое совершенствование.

С технологической точки зрения данный сценарий предполагает ставку на развитие четырех базовых составляющих — умной физической инфраструктуры, умной цифровой инфраструктуры, цифровых платформ, интегрированных цифровых платформ.

На общесистемном уровне внедрение новых цифровых технологических решений в городское хозяйство ведет к сокращению расходов на обслуживание различных городских систем и инфраструктур, повышению эффективности управления и уровня безопасности, увеличению скорости всех процессов, обеспечению их прозрачности и наблюдаемости, к общему росту городской мобильности, а также к повышению устойчивости города, развитию эмерджентных свойств городской экосистемы, к росту энергоэффективности и сокращению негативного воздействия на окружающую среду.

Еще одним важным результатом цифровой трансформации городской экосистемы выступает кардинальная перестройка бизнес-моделей и способов создания добавленной стоимости для всех систем городского хозяйства.

Наблюдающаяся сегодня активная институционализация концепции умных городов (появление профильных стандартов<sup>6</sup>, возникновение национальных и международных ассоциаций и рейтингов<sup>7</sup>, все большее распространение термина в политическом дискурсе и т. д.) тесно связана с формированием на глобальном уровне специализированного рынка соответствующих технологий. По мере мас-

---

<sup>6</sup> См. например, деятельность ИСО и МЭК в рамках 11-й рабочей группы, занимающейся разработкой стандартов для умного города (ISO/IEC JTC1 WG11), деятельность исследовательской комиссии 20 МСЭ-Т (ITU-T SG-20), Британского института стандартов (BSI) и т. д.

<sup>7</sup> См. например, Smart Cities Council, Smart Cities Association, Future Cities Catapult (Великобритания).

штабирования различных групп решений эта ниша становится все более привлекательной для инвестиций со стороны целого ряда игроков (бизнеса, государства, местных сообществ и т. д.). По ряду оценок, объем рынка технологий умного города к 2025 году достигнет 2,4 трлн долларов США<sup>8</sup>.

Россия на данных рынках, по сути, не представлена, что во многом является причиной низкой готовности российских городов к цифровой трансформации. Реализуемые в стране проекты умного города на данном этапе преимущественно связаны с точечной цифровизацией и интеллектуализацией отдельных сервисов и элементов инфраструктуры. Кроме того, проведенный анализ патентной и публикационной активности показывает, что у России отсутствуют собственные технологические заделы по большинству направлений развития умного города.

Вместе с тем есть все основания полагать, что реализация концепции умного города может быть принята российскими городами в качестве целевой установки. Для этого существует несколько предпосылок. Во-первых, в российских городах (особенно крупных) сформировался запрос на внедрение технологий и продуктов нового поколения, способствующих эффективному решению наиболее актуальных проблем. Во-вторых, переход к умным городам воспринимается как один из элементов более масштабной инициативы по формированию в России цифрового общества и экономики. Наконец, в-третьих, активно формируется позиция государства относительно институционализации темы умных цифровых городов (включение данного направления в сферу реализации программы «Цифровая экономика Российской Федерации», создание профильной рабочей группы при Минстрое России, образование рядом ведущих игроков консорциума «Умный город» и т. д.).

Вопрос о возможных моделях действий по запуску процессов интеллектуализации и цифрового перехода в российских городах при этом остается открытым. Выбор оптимального варианта во многом зависит от целей, которые перед собой ставит город или основные субъекты его развития, а также от стартовых условий развития цифровых технологий. В частности, альтернативными моделями цифрового перехода для российских городов разных типов могут быть:

- 1) децентрализованная модель цифрового перехода — применима для городов-миллионников и столичных мегаполисов Москвы и Санкт-Петербурга; предполагает осуществление цифровой трансформации при участии большого количества бизнес-игроков в условиях значительной емкости рынка для внедрения технологий умного города;

---

<sup>8</sup> Frost & Sullivan's Global 360° Research Team. *Smart City Adoption Timeline. Anticipating the Global Advancement of Smart Cities.*

- 2) централизованная модель — применима для больших и средних городов, имеющих достаточный объем потенциального рынка для внедрения технологий, но обладающих ограниченными ресурсами развития; предполагает, что основные процессы цифровой трансформации осуществляются централизованно при лидирующей роли органов местного самоуправления, мобилизующих максимальное число доступных ресурсов и вовлекающих в процесс значительное количество акторов — жителей и их объединений, бизнес-сообщество, технологические компании и др.;
- 3) модель локальных действий — применима для средних и малых городов; предполагает, что в условиях крайней недостаточности ресурсов цифровой трансформации подвергаются отдельные, наиболее проблемные инфраструктурные сектора или сферы городской экономики, трансформация которых происходит в кооперации города с крупными бизнес- или технологическими игроками, зачастую в экспериментальном режиме.

Основными барьерами на пути цифровой трансформации российских городов являются, с одной стороны, барьеры для развития новых технологических решений (например, в части стандартизации новых технологий, особенностей работы с данными, в том числе с большими, привлечения альтернативных источников финансирования технологических проектов). С другой стороны, значительную роль играют правовые, организационные и технологические барьеры для внедрения технологий умного города муниципалитетами и бизнесом (например, устаревшие требования в СНИПах, особенности проведения госзакупок, отсутствие полных, автоматически верифицированных и достоверных пространственных городских данных и др.).

С учетом данных барьеров первым шагом на пути создания условий для технологического перехода городских экосистем должно стать существенное совершенствование нормативно-правового регулирования. При этом наиболее продуктивным на начальном этапе представляется применение специального правового регулирования, направленного на стимулирование внедрения соответствующих технологических решений.

Изменения должны затрагивать как общесистемные вопросы (разработка и принятие специального федерального закона «Об умных городах в Российской Федерации» и внесение соответствующих изменений в нормы гражданского и административного законодательства, законодательства в сфере связи и информационно-коммуникационных технологий), так и отдельные отрасли права (законодательство в сферах земельно-имущественных отношений, энергетики, транспорта и т. д.).



Помимо обозначенных изменений в нормативной правовой базе, также требуется осуществить целый ряд институциональных изменений на федеральном уровне (в частности, создать на уровне Правительства Российской Федерации координационный орган по вопросам развития умных городов) и на уровне муниципальных образований (например, закрепить приоритеты цифровой трансформации городов в стратегиях социально-экономического развития территорий).

Особое внимание следует уделить становлению финансовых инструментов, обеспечивающих ресурсную поддержку реализации проектов умного города. Речь прежде всего идет о налоговых льготах, субсидиях и грантах в рамках профильных государственных программ, поддержке инициатив в области государственно-частного партнерства, а также о расширении применения инструментов краудфандинга.

Наконец, реализация сценария цифровой трансформации будет во многом зависеть и от эффективности существующей системы управления цифровым переходом на уровне муниципалитетов. В городах, претендующих на осуществление цифрового перехода, должна быть оформлена новая система управленческих позиций и сформирован ряд специализированных организационных структур.

---



I.

**ГОРОДА В УСЛОВИЯХ  
ПЕРЕХОДА:  
УМНЫЕ + ЦИФРОВЫЕ**

---

# 1. КЛЮЧЕВЫЕ ВЫЗОВЫ ДЛЯ РОССИЙСКИХ ГОРОДОВ

Умный город характеризуется не столько набором применяемых высокотехнологичных решений, сколько тем, насколько данные решения способствуют преодолению вызовов, с которыми города сталкиваются на текущем этапе развития. Именно поэтому представляется важным начать с выделения своего рода «проблемного поля» — вызовов, стоящих сегодня перед городами России.

## 1.1. ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ РАЗРЫВ И ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ИЗНОСА ОСНОВНЫХ ГОРОДСКИХ ИНФРАСТРУКТУР

Термин «инфраструктурный разрыв» (infrastructure gap) часто используется в мировой практике для обозначения ситуации, в которой имеющийся уровень развития инфраструктуры не способен в полноценном режиме удовлетворять растущие потребности со стороны общества и экономики. Так, по оценкам экспертов McKinsey Global Institute, если сегодня глобальный объем инвестиций в инфраструктуру составляет около 2,5 трлн долларов США в год, то для того, чтобы к 2030 году ликвидировать существующие разрывы, этот показатель должен быть доведен до уровня в 3,3 трлн долларов США ежегодно<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> *Bridging Global Infrastructure Gaps // McKinsey Global Institute [Электронный ресурс]. 2016. Режим доступа: <https://www.un.org/pga/71/wp-content/uploads/sites/40/2017/06/Bridging-Global-Infrastructure-Gaps-Full-report-June-2016.pdf> Дата доступа: 19.03.2018.*

Преодоление существующих инфраструктурных разрывов в российских городах зачастую упирается в проблему отсутствия ресурсов на капитальный ремонт инфраструктуры в силу ограниченности бюджетов муниципальных образований. Реальные доходы консолидированных бюджетов городов в основном не позволяют системно осуществлять капитальный ремонт инфраструктур, в результате он производится преимущественно в режиме «латания дыр». Например, износ жилищно-коммунальной инфраструктуры в Московской области превышает 60%, и, по оценкам властей, для решения лишь первоочередных проблем понадобится порядка 30 миллиардов рублей<sup>10</sup>.

Параллельно с этим наблюдается постоянный рост эксплуатационных расходов на устаревающую и избыточную инфраструктуру. В частности, муниципалитеты сталкиваются с острой необходимостью снижения затрат бюджета на электро- и теплоснабжение. В таких сферах, как строительство и ЖКХ, уровень износа в среднем по регионам России составляет 60%. Кроме того, высокая степень износа основных фондов наблюдается в транспорте, здравоохранении, инженерных сетях.

Так, за последние 20 лет в целом по России почти в три раза увеличились показатели ветхого и аварийного жилищного фонда. Если в 1995 году данный показатель находился на уровне 37,7 млн квадратных метров, то в 2016 году он составлял уже 89,1 млн квадратных метров<sup>11</sup>. В 2015 году, по данным Росстата, доля полностью изношенных основных фондов сбора, очистки и распределения воды составляла 19,6%, теплоэнергии — 12,9%<sup>12</sup>. Износ коммуникаций, в свою очередь, повышает риск возникновения аварий и потерь энергии. По официальным данным, потери тепла в сетях в городской местности в 2015 году составили 11,1%<sup>13</sup>.

Следует отметить, что в России обозначенные проблемы главным образом связаны со структурным дисбалансом в развитии инфраструктур. Во многом он обусловлен унаследованной от СССР планировочной структурой городов, неэффективной в условиях рыночной экономики. Основной объем урбанизационных процессов в стране пришелся на период существования СССР, когда в городском проектировании преобладал принцип "слободского" расселения, т.е. максимально эффективного размещения трудовых ресурсов по отношению к средствам произ-

---

<sup>10</sup> Почти 30 млрд рублей нужно на ликвидацию износа инфраструктуры в сфере ЖКХ Подмосковья — Брынцалов // Официальный сайт Правительства Московской области [Электронный ресурс]. 2016. 27 января. Режим доступа: [http://mosreg.ru/sobytiya/novosti/news-submoscow/Okolo\\_30\\_mln\\_ru619320730](http://mosreg.ru/sobytiya/novosti/news-submoscow/Okolo_30_mln_ru619320730) Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>11</sup> Источник: Росстат [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/ross-tat\\_main/rosstat/ru/statistics/population/housing/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/ross-tat_main/rosstat/ru/statistics/population/housing/#) Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>12</sup> Жилищное хозяйство в России. Официальное издание // Росстат [Электронный ресурс]. 2016. Режим доступа: [http://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2016/jil-hoz16.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2016/jil-hoz16.pdf) Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>13</sup> Там же.

водства (предприятиям), в свою очередь, являвшихся главенствующим фактором в городском и пространственном развитии. Соответственно, «советские» города, которые сегодня в основном определяют среду современных российских городов, проектировались и строились без акцента на формировании комфортной среды, а всецело подчинялись потребностям второй промышленной революции.

Переход от плановой к рыночной экономике выявил колоссальные дисбалансы планировочной структуры «советских» городов по отношению к действующей экономической модели. Так, улично-дорожная сеть оказалась неспособной воспринять резко возросший уровень автомобилизации; остановившиеся заводы образовали обширные пояса мертвых промзон, сложно поддающихся реновации; отсутствие спроектированных деловых районов (кварталов) вызвало массовую трансформацию в офисы любых сколь-либо пригодных для данных целей помещений, расположенных в центрах городов.

В результате в городах, ставших точками активного развития в постсоветский период, возник острый дефицит транспортных и инженерных инфраструктур. В то же время в городах и регионах, оказавшихся вне поля экономического роста, обозначился избыток инфраструктур, которые требуют постоянных усилий и средств на поддержание. И за последние 20-25 лет проблема только усугубилась. В совокупности данная ситуация несет в себе определенные риски для устойчивого развития городов, безопасности их жителей, а также инвестиционной привлекательности территорий. Очевидно, что преодоление этого вызова возможно только в результате целевого проектирования умного города при условии осознания данной цели местным самоуправлением и прямой федеральной поддержки.

## 1.2. ДЕФИЦИТ БЮДЖЕТНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТЕКУЩЕГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРОДОВ И ДЛЯ ЗАДАЧ РАЗВИТИЯ

Ярким проявлением нехватки средств для решения текущих задач городского развития выступает ранее обозначенный вызов, связанный с износом основных городских инфраструктур. При этом установка на интеллектуализацию городской экосистемы должна подразумевать выход за рамки поддержания статус-кво: заявка города на переход к новому качеству должна быть подкреплена инициативой по формированию отдельного «бюджета развития».

Логично, что сегодня наблюдается высокий уровень зависимости между показателями «обеспеченности» города и уровнем развития умных городских технологий.

Так, согласно результатам исследования НИИТС<sup>14</sup>, технологии умного города в настоящее время наиболее развиты в Москве и Санкт-Петербурге, что обусловлено их бюджетной обеспеченностью. Исключением можно считать такие города, как Казань и Екатеринбург: эксперты НИИТС фиксируют, что относительно возможностей городских бюджетов и Казань, и Екатеринбург демонстрируют хорошие результаты<sup>15</sup>.

Тем не менее фактор бюджетной обеспеченности выступает ключевым ограничением при формулировании и реализации повестки развития. В условиях недостаточности ресурсов для решения самых насущных проблем, вопросы перспективного развития (в т. ч. интеллектуализации городской экосистемы) по сути выпадают из фокуса городских властей. В этой связи основной вызов заключается в попытке перехода к многосторонней системе финансирования муниципальных инициатив, которая бы, помимо городского бюджета, включала ресурсы бизнеса и граждан.

### 1.3. УВЕЛИЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ НА ГОРОДА

Еще одной негативной тенденцией развития для некоторых российских городов выступает значительное ухудшение показателей состояния окружающей среды. В 2016 году в России общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу увеличился по сравнению с 2015 годом на 1,1%, или до 31,6 млн т. Согласно данным Минприроды России, степень загрязнения воздуха является критически высокой в 20 городах, в которых проживает более 4,1 млн человек<sup>16</sup>. Среди этих городов шесть — с предприятиями черной и цветной металлургии, семь — с предприятиями машиностроения, четыре — с предприятиями лесной и деревообрабатывающей промышленности.

Крайне напряженная экологическая ситуация, к примеру, наблюдается в Красноярске: если в 2014 году только в 0,7% проб воздуха фиксировалось превышение допустимого уровня загрязнения, то в 2017 году этот показатель достиг 2,1% — то есть вырос в 3 раза<sup>17</sup>. В настоящее время активно ведется работа по разработке комплексного плана мероприятий по улучшению экологической обстановки в городе,

---

<sup>14</sup> Индикаторы умных городов НИИТС — 2017 // НИИТС [Электронный ресурс]. 2017. Режим доступа: <http://niitc.ru/publications/SmartCities.pdf> Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>15</sup> Там же.

<sup>16</sup> 20 самых грязных городов России // Ведомости [Электронный ресурс]. 2017. 21 сентября. Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/lifestyle/galleries/2017/09/21/734769-20-gryaznih-gorodov> Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>17</sup> 15 самых грязных городов России по оценкам экологов // Big Picture [Электронный ресурс]. 2017. 25 сентября. Режим доступа: <http://bigpicture.ru/?p=944164> Дата доступа: 19.03.2018.

который, помимо прочего, предполагает реализацию программ по модернизации оборудования, переходу на наилучшие доступные технологии, снижению выбросов на промышленных объектах, а также совершенствование системы мониторинга загрязнения атмосферного воздуха.

С аналогичными вызовами сегодня сталкиваются и другие крупные промышленные и транспортные центры — Магнитогорск, Норильск, Липецк, Череповец, Новокузнецк, Нижний Тагил, Челябинск и т. д.

Иными словами, в России существует довольно большая группа городов, экологическая ситуация в которых по сути является критической. В условиях, когда основным источником загрязнений выступают крупные промышленные объекты, расположенные на территории или в непосредственной близости от этих городов, ключевым вызовом остается улучшение показателей состояния окружающей среды при одновременном наращивании (или как минимум сохранении) экономического и технологического потенциала данных территорий.

## 1.4. ПОВЫШЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К КАЧЕСТВУ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ И К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ СО СТОРОНЫ ГРАЖДАН

В целом российское общество начинает предъявлять все более высокие требования к качеству городской среды. Соответствующий запрос формируется как по темам, касающимся благоустройства городской среды, так и по вопросам обеспечения общественной безопасности.

Новое поколение горожан хочет «умно» потреблять, всегда и везде быть на связи, быстро и по оптимальным маршрутам перемещаться по городу, иметь возможность оперативно найти нужное место или организацию, попасть к врачу, записать ребенка в школу или детский сад, удаленно покупать продукты, оперативно оплачивать услуги ЖКХ и узнавать о происшествиях. Иными словами, жители начинают воспринимать город как сервис, что вполне вписывается в общую логику становления цифрового общества и экономики в России<sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> По данным Росстата, в 2016 году в России доля жителей, использующих фиксированный широкополосный доступ к Интернету, составляла 18,6% (12,2% в 2011 году), а 71,1% россиян пользовались мобильным широкополосным доступом в Интернет (47,8% в 2011 году). Растущая информатизация общества, в частности, находит свое отражение в изменении формата взаимодействия жителей городов с органами государственной власти и местного самоуправления: если в 2013 году доля горожан, взаимодействовавших с властями через интернет-каналы (официальные сайты и порталы), составляла 13%, то в 2016-м данный показатель достигал уже 32,1%.

Вызов заключается в том, что сегодня российские города не способны в полном объеме ответить на существующий со стороны жителей запрос на повышение качества и удобства городской среды. В этой связи все большее распространение получает такое явление, как вторичная урбанизация, подразумевающая переселение жителей малых и средних городов в столичные города и в крупные мегаполисы. В результате малые и средние города сталкиваются с проблемой устойчивого снижения численности населения: по данным Росстата, на фоне роста общего числа городского населения численность жителей в городах до 50 тысяч человек за 25 лет сократилась с 18,9 млн до 16,7 млн человек (–12%)<sup>19</sup>.

Повышение качества городской среды выступает одним из условий преодоления данного негативного тренда. Задача при этом сводится к необходимости выстраивания эффективного сотрудничества между городскими властями как держателями информации, бизнесом, который предоставляет технические решения, и жителями<sup>20</sup>.

Попыткой ответить на данный вызов стал запуск приоритетного проекта «Формирование комфортной городской среды», паспорт которого был утвержден 21 ноября 2016 года<sup>21</sup>. В качестве одного из ключевых вызовов было определено обеспечение более активного участия граждан в формировании и реализации муниципальных программ по благоустройству. Так, субъекты Российской Федерации и муниципалитеты численностью от 1 000 человек должны принять новые правила благоустройства, предусматривающие в том числе учет мнения граждан при формировании таких программ, а также внедрить механизм поддержки мероприятий по благоустройству, инициированных гражданами, и финансовое участие граждан и организаций в их реализации.

Отдельным вызовом выступает и вопрос о разработке единой системы оценки качества городской среды. Для его преодоления Минстрой России, АИЖК и КБ «Стрелка» разработали индекс качества городской среды, значение которого должно отражать соответствие российских городов современным потребностям, а также помогать выявлять и решать конкретные проблемы.

---

<sup>19</sup> Исследование РБК: как вымирают российские города // РБК [Электронный ресурс]. 2015. 22 января. Режим доступа: <https://www.rbc.ru/special/society/22/01/2015/54c0fc9a7947a8f1dc4a7f> Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>20</sup> Успешным примером такого партнерства могут служить сервисы «Яндекс.Транспорт» и «Яндекс.Парковки», запуск которых стал результатом соглашения о сотрудничестве между интернет-компанией и столичным правительством. Несмотря на то что московский кейс можно с уверенностью отнести к лучшим мировым практикам, для большинства других российских городов аналогичные проблемы по-прежнему остаются нерешенными.

<sup>21</sup> Паспорт приоритетного проекта «Формирование комфортной городской среды» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 18.04.2017 № 5) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/JEnYAAfD-kMAyyIAjsAxDzkxXGPuaEJSu.pdf> Дата доступа: 19.03.2018.



Частным проявлением данного вызова выступают проблемы обеспечения общественной безопасности — речь идет об угрозах природного, техногенного, криминального и социального характера. Так, по данным МВД, в январе — феврале 2018 года зарегистрировано более 312 тысяч преступлений, что на 1,4% больше, чем за аналогичный период прошлого года. При этом три четверти регистрируется в городах и поселках городского типа<sup>22</sup>.

Иными словами, несмотря на реализуемую работу, сегодня в российских городах остается целый пласт проблем, связанных с повышением качества и безопасности городской среды, которые лишь в ограниченном режиме могут быть решены за счет применения стандартных подходов.

## 1.5. ИЗМЕНЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ КО ВСЕМУ СПЕКТРУ ГОРОДСКИХ УСЛУГ И СЕРВИСОВ СО СТОРОНЫ БИЗНЕСА, В ТОМ ЧИСЛЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ И МАСШТАБИРОВАНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

В условиях активного развития цифровых технологий не только граждане, но и бизнес начинает предъявлять новые требования к удобству предоставления сервисов и различных городских услуг, к справедливости их ценообразования (например, начисления тарифов), к оптимальности функционирования и развития инфраструктур (транспорт, энергетика и др.) и т. д. Серьезным вызовом на пути к внедрению новых технологий в городское пространство выступает отсутствие соответствующей нормативной правовой и методической базы: понятие умного города, его технологических компонентов и пр. должны быть прописаны в законодательстве.

Так, в Минэнерго России одной из ключевых задач по данному направлению считают необходимость законодательного закрепления механизмов господдержки пилотных проектов в сфере умных городов. Другими возможными решениями могли бы стать введение норм, требующих использовать при капитальном ремонте многоквартирных домов более эффективные, экономичные и экологически

---

<sup>22</sup> Состояние преступности в Российской Федерации за январь — февраль 2018 года // МВД России [Электронный ресурс]. 2018. 19 марта. Режим доступа: <https://мвд.рф/reports/item/12730591/> Дата доступа: 10.04.2018.



безопасные решения; законодательное закрепление правил взаимодействия между участниками системы умного города и т. д.<sup>23</sup>

Более подробно данные вопросы будут рассмотрены в разделах, посвященных институциональным барьерам и основным направлениям изменения правового поля в рамках развития российских умных городов.

\*\*\*

Таким образом, процесс урбанизации, а также приближение городов к предельным значениям показателей надежности и функциональности существующей инфраструктуры обуславливают усиление потребности во внедрении передовых технологий для повышения интеллектуальности и эффективности функционирования городской экосистемы. Большинство вопросов, связанных с преодолением обозначенных выше вызовов, могут быть частично или полностью решены за счет реализации в российских городах сценария цифровой трансформации в рамках наиболее актуального понимания концепции умного города.

---

---

<sup>23</sup> Инюцын А. Ю. Умные технологии становятся доступнее для городов // Практика муниципального управления [Электронный ресурс]. 2017. Февраль. Режим доступа: <https://interlight-moscow.ru.messe-frankfurt.com/content/dam/interlightmoscow/documents/b/minenergo-smart-cities.pdf> Дата доступа: 19.03.2018.

---

# 2. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ — РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ В НОВОЙ ЛОГИКЕ

## 2.1. ПОНЯТИЕ УМНОГО ГОРОДА

Первые упоминания термина «умный город» относятся к началу 2000-х годов<sup>24</sup>. С тех пор на содержательном уровне данная концепция претерпела определенные изменения, но не потеряла своей актуальности. Концепт умного города изначально описывал способы использования ИТ-инфраструктуры для создания виртуального пространства города в информационном обществе<sup>25</sup>. На следующем этапе умный город преимущественно ассоциировался с усилением роли интеллектуальных технологий в повышении эффективности городского развития<sup>26</sup>. Наконец, сегодня все чаще принято говорить об умном устойчивом городе (smart sustainable city, SSC), в котором информационно-коммуникационные технологии и другие инструменты, с одной стороны, используются для повышения качества жизни, эффективности функционирования города и предоставления городских услуг, а также для укрепления конкурентоспособности, а с другой — удовлетворяют потребности настоящего и будущего поколений, не оказывая негативного влияния на экономическую,

---

<sup>24</sup> Sikora-Fernandez D., Stawasz D. *The Concept Of Smart City In The Theory And Practice Of Urban Development Management // Romanian Journal of Regional Science [Электронный ресурс].* 2016. Режим доступа: <http://www.rrsa.ro/rjrs/V1015.Sikora.pdf> Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>25</sup> См. например: Ishida, T. Isbister K. (2000), *Digital Cities: Technologies, experiences, and future perspectives*, Springer-Verlag, Berlin; Komninos, N. (2015), *The Age of Intelligent Cities. Smart environments and innovation-for-all strategies*, Routledge, New York.

<sup>26</sup> См. например: Van der Meer, A. Van Winden, W., (2003), *E-governance in Cities: A Comparison of Urban Information and Communication Technology Policies*, *Regional Studies*, Vol. 37, No.4, pp. 407-419.

социальную и экологическую компоненты города<sup>27</sup>. Следует отметить, что все существующие концепции и определения умного города подчеркивают различные аспекты функционирования городской экосистемы, уделяя особое внимание развитию информационных технологий, транспортной и телекоммуникационной инфраструктуры, инициатив, направленных на повышение экономической и политической эффективности и позволяющих максимально эффективно реализовать социальный потенциал.

Системы умного города обеспечивают сбор, хранение и обработку полученных данных, отраслевую и кросс-отраслевую аналитику, позволяют прогнозировать развитие ситуаций и поведение отдельных объектов физической инфраструктуры, технических систем и социальных конгломераций, а также города в целом как глобальной распределенной многоуровневой системы. Использование ИКТ ведет к оптимизации городских процессов, причем эта оптимизация обычно достигается путем объединения различных элементов и участников в интерактивную интеллектуальную систему, драйвером которой выступают технологии интернета вещей.

## 2.2. КРИТЕРИИ УМНОГО ГОРОДА

Общепринятых критериев для оценки степени интеллектуализации города на текущий момент не существует, а потому можно привести сразу несколько подходов, используемых в международной и российской практике.

Например, в рамках подготовки рейтинга Smart Cities Index компания Easypark<sup>28</sup> выделила 19 критериев, по которым оценила более 500 городов по всему миру. Она рассматривала такие направления, как мобильность, устойчивость, система городского управления, инновационность экономики, уровень цифровизации, уровень жизни. Кроме того, учитывалась экспертная оценка того, как развивается смарт-повестка в отдельных городах. Используемый подход позволяет достаточно сбалансированно отразить степень интеллектуализации исследуемых городов, однако не учитывает ряд его важных компонентов (например, сектор умного здравоохранения).

---

<sup>27</sup> *Smart cities and infrastructure*// United Nations Economic and Social Council [Электронный ресурс]. 2016. Режим доступа: [http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ecn162016d2\\_en.pdf](http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ecn162016d2_en.pdf) Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>28</sup> *2017 Smart Cities Index* // EasyPark [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://easyparkgroup.com/smart-cities-index/> Дата доступа: 19.03.2018.

Консалтинговая компания PwC<sup>29</sup> при составлении собственного рейтинга городов, управляемых данными, основывалась на семантическом и синтаксическом исследовании открытых источников, комплексной оценке готовности городской системы, а также оценке степени внедрения прикладных информационных технологий. Рейтинг PwC, таким образом, преимущественно учитывает технологические аспекты развития умного города, в то время как социально-экономические параметры в нем практически не фигурируют.

В России также предпринимаются попытки объективно оценить успехи городов в области интеллектуальной трансформации. Например, рейтинг «Индикаторы умных городов», разработанный Национальным исследовательским институтом технологий и связи (НИИТС), составлен на основе данных, полученных из открытых источников, и учитывает 26 показателей, характеризующих уровень развития 7 ключевых направлений умного города<sup>30</sup>: умная экономика, умное управление, умные жители, умные технологии, умная среда, умная инфраструктура и умные финансы. Авторы исследования подчеркивают, что при расчете итогового значения индекса также учитывали различия в численности населения городов, их площади и протяженности автомобильных дорог. При этом в открытых источниках информация о конкретных показателях, которые использовались для оценки тех или иных направлений, не приводится.

Другой подход к оценке уровня цифровизации российских городов используют аналитики МШУ «Сколково»: Индекс цифровой жизни рассчитывается для 15 крупнейших российских городов (Москва, Санкт-Петербург, Казань, Волгоград, Новосибирск, Екатеринбург, Нижний Новгород, Самара, Челябинск, Омск, Ростов-на-Дону, Уфа, Красноярск, Пермь, Воронеж) и учитывает семь сфер применения цифровых технологий: транспорт, финансы, торговля, здравоохранение, образование, медиа, государственное управление<sup>31</sup>. Отличительная черта подхода МШУ «Сколково» — то, что в индексе одновременно учитываются как параметры предложения, так и параметры спроса, которые обычно «выпадают» при формировании подобных комплексных показателей.

Это объясняется тем, что зачастую спрос, который следует понимать как желание и возможность (например, финансовую) приобрести тот или иной товар или услугу

<sup>29</sup> Города, управляемые данными: от концепции до прикладных решений // PwC [Электронный ресурс]. 2016. Режим доступа: [https://www.pwc.ru/ru/government-and-public-sector/assets/ddc\\_rus.pdf](https://www.pwc.ru/ru/government-and-public-sector/assets/ddc_rus.pdf) Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>30</sup> Индикаторы умных городов НИИТС 2017 // НИИТС [Электронный ресурс]. 2017. Режим доступа: <http://niitc.ru/publications/SmartCities.pdf> Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>31</sup> Цифровая жизнь российских мегаполисов. Модель. Динамика. Примеры // Институт исследований развивающихся рынков бизнес-школы SKOLKOVO (IEMS) [Электронный ресурс]. 2016. Режим доступа: [https://iems.skolkovo.ru/downloads/documents/SKOLKOVO\\_IEMS/Research\\_Reports/SKOLKOVO\\_IEMS\\_Research\\_2016-11-30\\_ru.pdf](https://iems.skolkovo.ru/downloads/documents/SKOLKOVO_IEMS/Research_Reports/SKOLKOVO_IEMS_Research_2016-11-30_ru.pdf) Дата доступа: 19.03.2018.

в конкретный момент времени, довольно сложно оценить адекватно. Так, в рейтинге в качестве индикатора используется количество поисковых запросов по соответствующей теме. Такой показатель отражает намерение, но не всегда подразумевает, что у пользователя есть возможность приобрести данные товары и услуги. Кроме того, индекс отражает исключительно уровень цифровизации общественных сервисов и услуг, в то время как реальный сектор и городская инфраструктура остаются без внимания. Подробнее об индикаторах, которые используются при составлении рейтингов умных городов, см. в *Приложении 1*.

### 2.3. ПОКОЛЕНИЯ УМНЫХ ГОРОДОВ

Несмотря на то что консенсус по поводу выделения единых критериев «интеллектуальности» города пока не сложился, на экспертном уровне принято выделять поколения, различающиеся по цели применения технологий, уровню развития физической инфраструктуры и технологий (в том числе цифровых и передачи данных), уровню вовлеченности граждан и других заинтересованных лиц в городское развитие. Таким образом, мировая практика позволяет выделить три условные фазы развития (поколения) умных городов, отражающие изменения в описанных выше составляющих:

- **SMART CITY 1.0** — технологически ориентированный город. Характеризуется применением технологий с целью повышения его устойчивости, жизнеспособности и управляемости. Происходит электрификация и переоснащение физической инфраструктуры, внедряются изолированные IT-решения, формируется полуавтоматическая инфраструктура. Основными заинтересованными лицами являются компании — поставщики технологических решений и услуг.
- **SMART CITY 2.0** — высокотехнологичный управляемый город. Характеризуется применением технологий с целью повышения качества жизни и решения проблем в области здравоохранения, транспорта, окружающей среды и экологии. Происходит формирование первичной цифровой инфраструктуры Smart City за счет внедрения технологий интернета вещей, 3G/4G, широкополосного и мобильного доступа к сети Интернет. Основная роль в развитии города отводится городским властям, жители задействованы ограниченно.
- **SMART CITY 3.0** — высокоинтеллектуальный интегрированный город. Характеризуется объединением технологий, стимулирующих развитие социальной интеграции и предпринимательства. Происходит становление передовых цифровых сервисов (цифровая трансформация секторов) и формирование полностью интегрированной интеллектуальной инфраструктуры, позволяющей в режиме реального времени осуществлять сбор и аналитику данных, реализовывать

управление всеми процессами во всех областях инфраструктуры. Происходит переориентация городских процессов относительно потоков данных. Данная единая экосистема способствует вовлечению граждан, делая их активными участниками развития города.

Подробная характеристика поколений умных городов приведена в *Приложении 2*.

## 2.4. КОНФИГУРАЦИЯ УМНОГО ЦИФРОВОГО ГОРОДА

С технологической точки зрения умный город третьего поколения по сути является городом, управляемым данными (data-driven city, или DDC) — результатом цифровой революции и интенсивной цифровизации общества, а также повсеместного распространения интернета. Ключевым элементом системы являются данные (собираемые и получаемые в результате функционирования города)<sup>32</sup>, технологии их обработки и механизмы принятия решений. Данные и программные продукты, таким образом, выступают главным инструментом создания добавленной стоимости и ключевым механизмом управления всеми технологическими процессами<sup>33</sup>.

Максимальная реализация возможностей больших данных в интересах городского развития при этом зависит от соблюдения нескольких условий.

Во-первых, город должен быть технологически оснащен. Речь идет об инструментах фиксации и сбора данных — датчиках, камерах видеонаблюдения и аналогичных устройствах, обеспечивающих сбор информации о разнообразных процессах (движение транспорта, перемещение пешеходов, качество воздуха, уровни шума и т. д.). Эти данные, в свою очередь, могут быть дополнены информацией, которую агрегируют другие участники городской экосистемы (например, мобильные операторы).

Во-вторых, должен быть реализован принцип открытости данных. В общем виде

---

<sup>32</sup> По информации Британского института стандартов, объем данных, собранных за 2013–2014 годы, в два раза превысил объем данных, собранных за всю историю человечества, а согласно оценкам Gartner, количество подключенных устройств в 2020 году достигнет 20,8 миллиарда. При этом большая часть собираемой информации на данный момент является не задействованной. Новые технологические решения в сфере умного города в качестве задачи определяют не только безошибочный сбор и последующий анализ данных, но также обеспечение эффективного использования полученной информации. Результатом цифрового перехода в городах должно стать создание прозрачной среды, обеспечивающей беспрепятственный обмен данными и их использование. Новые технологии могут обеспечить гибкость и устойчивость для городской инфраструктуры.

<sup>33</sup> Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России. Экспертно-аналитический доклад // Центр стратегических разработок [Электронный ресурс]. Москва. Режим доступа: <https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2017/10/novaya-tehnologicheskaya-revolutsiya-2017-10-13.pdf> Дата доступа: 19.03.2018.



открытыми считаются данные, генерируемые и принадлежащие государственным или частным организациям, предоставляемые на неконкурентной, свободной от лицензирования основе для коммерческого и некоммерческого использования. Свободный доступ к данным должен быть обеспечен не только на уровне межведомственного муниципального взаимодействия — они также должны быть открыты для использования со стороны граждан и бизнеса. Такой подход способствует большей прозрачности процессов, а значит, и большему уровню доверия между отдельными участниками городской экосистемы.

В-третьих, должно быть соблюдено условие совместимости данных. Для принятия решений по конкретным вопросам развития зачастую требуется одновременный учет и анализ нескольких потоков данных. В условиях, когда большая часть собираемых данных представлена в неунифицированных форматах с разными условиями хранения и зачастую требует ручной обработки, важное значение приобретает вопрос о внедрении стандартизированных подходов, а также инструментов по автоматизации сбора, подготовки и обработки данных. Преодоление данного вызова зависит от того, удастся ли разработать и применить единую, «модельную» архитектуру для всех компонентов умной инфраструктуры, обеспечивающей работу с информацией. Вызов по сути сводится к разработке концептуальной модели умного города, которая бы обеспечивала основу взаимодействия различных его секторов.

Наконец, еще одно требование к городским данным заключается в обеспечении интерфейсов визуализации и доступа к данным для их конечных пользователей.

Если данные выступают ключевым содержательным элементом умной городской экосистемы, то ее формальную компоненту можно условно разделить на четыре составляющие — умную физическую инфраструктуру, умную цифровую инфраструктуру, цифровые платформы и интегрированные платформы<sup>54</sup>.

**Умная физическая инфраструктура** объединяет конкретные технологические решения по отдельным направлениям интеллектуализации городской жизни — умный дом, умный транспорт, умная энергетика, умная система управления жилищно-коммунальным хозяйством, умное обращение с отходами, умная система здравоохранения и т. д. Так, инфраструктурные решения в рамках интеллектуализации транспортных систем могут включать в себя использование систем геопозиционирования, внедрение систем динамического моделирования и управления городскими транспортными потоками, развитие новых скоростных транспортных систем (например, скоростного общественного транспорта) и т. д. Более подробный

---

<sup>54</sup> *Smart cities and infrastructure // United Nations Economic and Social Council [Электронный ресурс]. 2016. Режим доступа: [http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ecn162016d2\\_en.pdf](http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ecn162016d2_en.pdf) Дата доступа: 19.03.2018.*

список ключевых технологических решений для отдельных компонентов системы умного города приведен в *Приложении 3*.

Второй составляющей технологической архитектуры умного города выступает **первичная цифровая инфраструктура** — единые стандарты и протоколы, обеспечивающие совместимость устройств. Сочетание умной физической инфраструктуры и цифровой инфраструктуры становится технологической базой для перехода к следующим уровням архитектуры умного города — цифровым и интегрированным платформам.

**Цифровые платформы** — результат объединения умной цифровой инфраструктуры и умной физической инфраструктуры в отраслевом приложении. Примерами могут служить:

- интегрированные платформы управления ресурсами, которые позволяют планировать базовые процессы;
- интегрированные транспортные системы, позволяющие перераспределять потоки транспорта и прогнозировать дорожные ситуации;
- интегрированные системы управления домами, кварталами, районами и др.

Рисунок 1. Модельная архитектура цифровой платформы



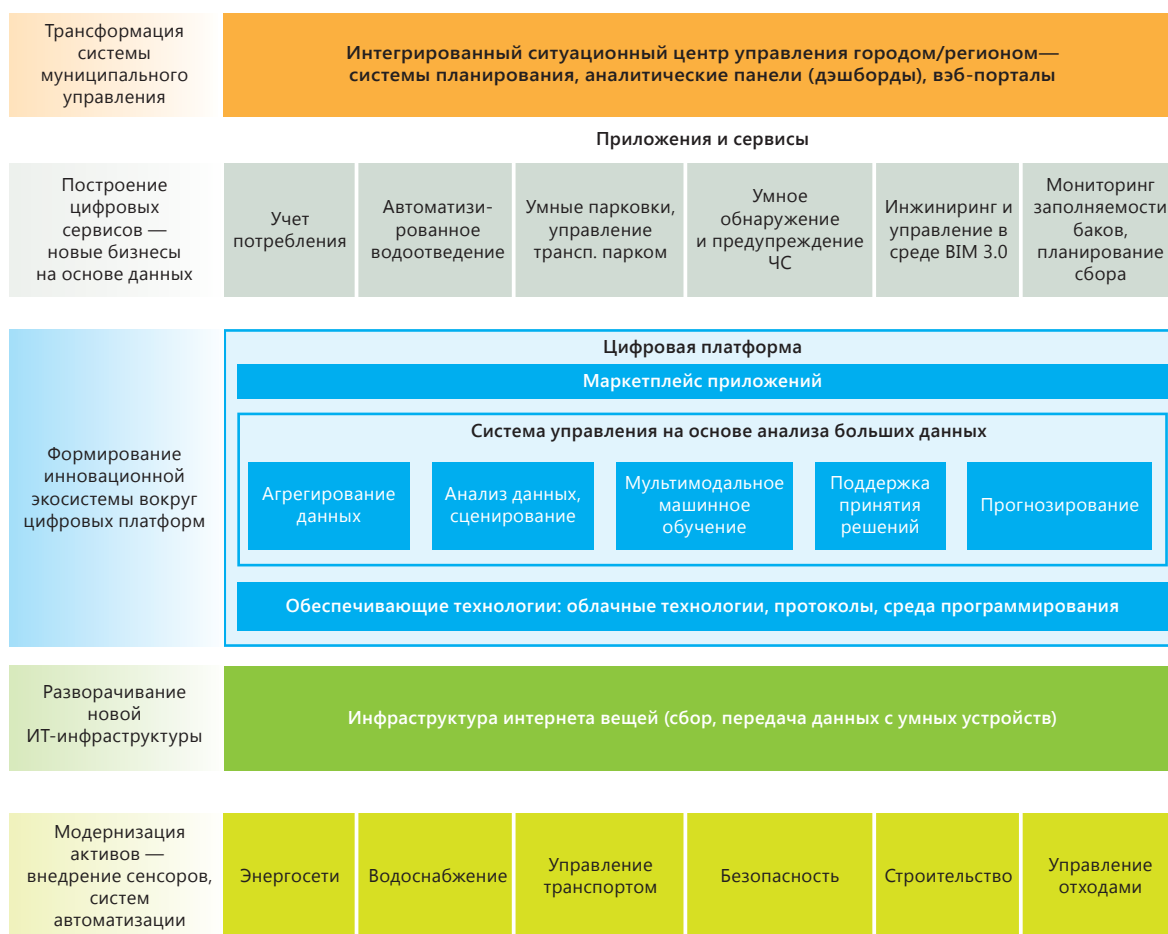
Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад»



Наконец, четвертой составляющей архитектуры умного города выступают **интегрированные цифровые платформы**, позволяющие осуществлять горизонтальную, сквозную интеграцию данных от вертикально интегрированных отраслевых платформ (платформы управления ресурсами и мобильностью). Для поддержки их деятельности может быть создан межотраслевой единый центр управления и реагирования, позволяющий принимать комплексные решения в режиме реального времени. При этом базовым условием формирования платформ является наличие инфраструктуры интернета вещей.

По своему типу платформы интернета вещей для smart city могут быть как открытыми (объединяют множество игроков, зачастую в формате консорциума, гарантируют открытость архитектуры и кода, а также обеспечивают кросс-платформенность), так и закрытыми (разрабатываются под ключ крупными ИТ-вендорами, характеризуются закрытыми архитектурой и кодом).

Рисунок 2. Модельная архитектура интегрированной цифровой платформы



Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад»

## 2.5. ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УМНЫХ ГОРОДОВ

С функциональной точки зрения технологии умного города могут быть также разделены по сферам их применения в городской экосистеме. Иными словами, несмотря на схожую архитектуру решений, отдельные структурные компоненты технологической трансформации системы ЖКХ или энергетики будут отличаться от тех, которые применяются в сфере транспорта или строительства.

### А. Инфраструктура в режиме реального времени и прозрачная система ЖКХ

Технологические усовершенствования в рамках данного направления предполагают постепенный переход к интеллектуальным системам учета и дистанционного управления сетями тепло-, водо-, электроснабжения, которые позволят производить мониторинг в режиме реального времени за счет получения и анализа актуальных данных о состоянии сетей с сенсоров и датчиков.

Внедрение систем, позволяющих контролировать инфраструктурные объекты в режиме реального времени, дает возможность повысить эффективность обнаружения протечек и мест аварий, использовать методы предиктивной аналитики с целью их предотвращения, а также снизить потери ресурсов.

### В. Умная энергетика<sup>35</sup>

В течение ближайших пяти лет сформируется пакет новых технологий в области умной энергетики. Базовыми решениями выступят силовая электроника, а также технологии в области хранения электроэнергии, распределенной энергетики, автоматизации распределенных сетей и распределенного интеллектуального управления, порождающего проектирования и моделирования и др.

Переход к новому технологическому пакету приведет к значительным изменениям на электроэнергетическом рынке городов: в новой конфигурации конечным пользователем энергетической системы выступает просьюмер — активный потребитель, который не только использует, но и сам вырабатывает энергию. Энергообмен монетизируется посредством цифровой платформы, позволяющей конструировать сервисы и без посредников осуществлять микроинвестиции. В результате вокруг просьюмера формируется интернет энергии — экосистема ее производителей

<sup>35</sup> См. например: Frankel D., Wagner A. *Battery storage: The next disruptive technology in the power sector* // McKinsey. 2017. Июнь и др.

и потребителей, которые беспрепятственно интегрируются в общую инфраструктуру и обмениваются энергией.

### С. Новая мобильность<sup>36</sup>

Современные умные транспортные технологии в условиях города ориентированы на активное использование динамической и мультимодальной информации. С технологической точки зрения базовыми решениями для формирующегося пакета выступают расширенные системы GPS, подключенного и беспилотного транспорта, видеонаблюдения и считывания номерных знаков, динамического моделирования и управления транспортными потоками и т. д.

Основными эффектами от внедрения нового технологического пакета станут уменьшение загруженности дорог, снижение негативного воздействия на окружающую среду, а также сокращение энергопотребления транспортных средств.

### Д. Умные технологии в области строительства (BIM)<sup>37</sup>

Развитие рынка умных строительных технологий связано, прежде всего, с активным переходом к решениям в области информационного моделирования зданий (BIM, Building Information Modelling). Сегодня технологии BIM дают возможность создавать единые цифровые модели, обеспечивающие управление жизненным циклом строительных объектов, прилегающих территорий и инфраструктуры.

Помимо прочего, они позволяют моделировать и рассчитывать износ и возможные разрушения зданий в процессе будущей эксплуатации; проектировать их реконструкцию, ремонт или снос; в виртуальном режиме согласовывать получаемые от разных инженеров компоненты будущего сооружения, заранее проверять их функциональную пригодность и эксплуатационные качества и т. д. Так, технологии «сканирования» места застройки с помощью мощного лазера способны фиксировать внешние характеристики окружающих зданий и объектов. Данные затем формируются в так называемое облако точек данных и могут быть включены в информационную модель самого здания. Это позволяет своевременно выявлять риски, связанные с фактическим строительством сооружения, и корректировать проект под будущее окружение.

---

<sup>36</sup> См. например: Deloitte, *Transport in the Digital Age: Disruptive Trends for Smart Mobility*, 2015; E&Y, *Connecting The Cities Of The Future Smart Transport Infrastructure, Performance, Volume 8, Issue1*. 2016. Февраль и др.

<sup>37</sup> См. например: MGI, *Reinventing construction: a route to higher productivity*. 2017. Февраль; PwC, *Engineering and Construction industry trends — 2016*; World Economic Forum, BCG group, *Shaping the Future of Construction*, 2016 и т. д.

С точки зрения экономической эффективности использование BIM способно привести к значительному снижению объема ежегодных затрат на эксплуатацию зданий за счет уменьшения расходов энергоресурсов на собственные нужды объекта, а также к снижению рисков возникновения чрезвычайных ситуаций и аварий, более высокой точности учетных данных и т. д.

## **Е. Новые технологии в области обеспечения безопасности**

Базовыми технологическими решениями в области умной безопасности для современных городов выступают централизованные станции контроля, системы цифрового наблюдения, технологии предиктивного обнаружения, а также системы, обеспечивающие скоординированное реагирование на ситуации, связанные с нарушением безопасности, и т. д. От фиксации повреждений или правонарушений комплексы безопасности все больше переходят к аналитике в режиме реального времени и предиктивной аналитике. С опорой на статистические модели и данные умных устройств они способны рассчитывать вероятность аварий на производстве или совершения преступлений в конкретном месте и конкретное время.

Помимо прямых эффектов (повышение скорости реагирования на инциденты, рост раскрываемости преступлений, уменьшение их числа и т. д.), внедрение технологий умной безопасности также улучшает бизнес-климат и общую социально-экономическую обстановку в городе.

## **Ф. Умные решения в области охраны окружающей среды**

Пакет технологических решений, призванных обеспечить лучшую охрану окружающей среды для умных городов, включает целый набор компонентов — это и системы мониторинга параметров окружающей среды; и системы контроля и мониторинга транспортной нагрузки, позволяющие снижать уровень углекислоты; и решения в области умного обращения с отходами (датчики контроля уровня мусора, решения в области умной сортировки и переработки отходов, умные подключенные мусоровозы); и умные системы очистки сточных вод; и решения в области возобновляемой энергетики.

С точки зрения эффективности такие решения способствуют повышению качества окружающей среды (воздуха, почвы, воды), переходу к более рациональной модели обращения с отходами и, как следствие, улучшению состояния здоровья граждан и санитарной обстановки в городе в целом.

## Г. Передовые решения в сфере открытых данных

В городе, управляемом данными, сбор и обработка больших массивов информации становится возможной благодаря наличию системы умных датчиков, центров обработки данных и облачных сервисов. Ключевыми элементами архитектуры выступают также геоинформационные и другие цифровые платформы, а также платформы открытых данных.

Внедрение данных технологий позволяет достигнуть значительных результатов в области экологии, безопасности, а также повышает уровень прозрачности муниципального управления.

## Н. Решения в области умной медицины<sup>38</sup>

Умная медицина охватывает комплекс решений по целому ряду направлений — технологии в области персонализированной и телемедицины, системы электронной медицинской документации, системы удаленного мониторинга состояния здоровья, технологии медицинского интернета вещей, единые платформы биомедицинских данных, удаленная и автономная роботизированная хирургия, технологии 2D-, 3D-, 4D-визуализации и имаджинга и т. д. В наиболее общем виде речь идет о реализации модели 4П-медицины — персонализированной, предиктивной, превентивной и партисипативной, — на базе отдельных городов.

Внедрение подобных технологий способствует повышению качества и возможностей оказания высококвалифицированной помощи, в том числе и удаленными методами. Предиктивный анализ больших данных с целью реализации превентивных мер, направленных на предупреждение заболевания, помогает продлить активный и здоровый образ жизни населения в целом. Кроме того, новые технологии повышают скорость оказания медицинской помощи и ее доступность. Наконец, автоматизация и внедрение технологий искусственного интеллекта снижают влияние человеческого фактора.

## І. Инновационные подходы к образованию в условиях умного города<sup>39</sup>

Новые технологии в области образования для умных городов включают набор инновационных решений, отражающих основные тенденции развития данной сфе-

---

<sup>38</sup> См. например: Frost&Sullivan. *Digitalization in Healthcare: Emergence of Digital Health Portal. White paper. 2017. Январь*; Frost&Sullivan. *Internet of Medical Things (IoMT) Revolutionizing Healthcare. 2017. Апрель* и др.

<sup>39</sup> См. например: Gartner *Highlights Top 10 Strategic Technologies for Higher Education in 2016*; Отчет NMC *Horizon: высшее образование — 2016* и др.

ры, — интеграцию онлайн- и офлайн-методик, развитие технологий адаптивного и мобильного обучения и т. д. Такими решениями выступают образовательные онлайн-платформы и массовые открытые онлайн-курсы, продвинутые технологии визуализации и удаленного доступа, дополненной и виртуальной реальности (например, в рамках геймификации образования) и т. д.

Новые технологии позволяют учитывать потребности обучаемого и создавать персонализированные образовательные траектории, а также масштабировать наиболее необходимые знания, визуализировать и детализировать процесс обучения. Все это ведет к повышению эффективности образовательного процесса в целом и лучшей подготовке кадров, которые в перспективе станут непосредственными участниками развития городской экосистемы.

## Ж. Передовые технологические решения в области городского управления<sup>40</sup>

Умная система управления является одной из важных составляющих города, управляемого данными. Она автоматизирует процессы предоставления государственных и муниципальных услуг, а также осуществления госфункций (например, автоматический сбор налогов). Основу умных систем в этой области составляют технологии электронного документооборота и электронной подписи, а цифровизация и автоматизация сбора данных обеспечивают эффективное и повторное использование информации.

За счет внедрения цифровых технологий в рамках системы госуправления и администрирования повышаются качество и скорость предоставления государственных услуг, снижается риск возникновения коррупционных схем, а многие процессы автоматизируются (например, обновление документов граждан).

Более подробный список ключевых технологических решений для отдельных компонентов системы умного города см. в *Приложении 3*.

## 2.6. КАК ТЕХНОЛОГИИ УМНОГО ГОРОДА ТРАНСФОРМИРУЮТ ГОРОДСКУЮ ЭКОСИСТЕМУ

Цель любых инициатив по воплощению в жизнь концепции умного города в итоге должна сводиться к улучшению качества жизни граждан, в том числе благодаря повышению эффективности использования ресурсов (финансовых, энергетических, технологических, человеческих и т. д.), созданию многосторонних

<sup>40</sup> См. например: Frost&Sullivan. *Navigating Digital Transformation in Government*. 2016. Сентябрь.

партнерств, активному вовлечению граждан в процессы городского управления, а также к большей прозрачности всех процессов городской жизни. Основанием для выбора приоритетного направления цифровизации города обычно являются либо имеющиеся проблемы и потребности, либо возможность использовать потенциал растущих рынков и увеличить за счет этого доходы заинтересованных игроков или города в целом.

В качестве общесистемных эффектов от внедрения новых технологий умного города можно выделить следующие.

### **А. Сокращение расходов на обслуживание в долгосрочной перспективе и экономия затрат**

Использование новейших технологий в рамках обновления физической инфраструктуры в совокупности с новыми цифровыми технологиями позволяют значительно сократить расходы.

Например, в Вашингтоне в настоящее время реализуется проект RA 2040, который направлен на применение технологий интернета вещей для создания умных парковочных пространств, контроля за качеством воды, мониторинга состояния окружающей среды и т. д. Несмотря на то, что большая часть инициатив пока находится на стадии планирования или имплементации, городским властям уже удалось добиться снижения затрат на освещение на 50%<sup>41</sup>.

### **В. Повышение эффективности управления, развитие эмерджентных свойств системы и устойчивости города**

Внедрение технологий умного города повышает эффективность городского управления за счет формирования единой цифровой среды, которая позволяет управлять городом как единым целым. Благодаря этому укрепляется кооперация между отдельными заинтересованными игроками. За счет беспрепятственного доступа к данным в режиме реального времени появляется больше возможностей для бизнеса, а также для мер предупредительного характера в случае чрезвычайных ситуаций. Благодаря увеличению вовлеченных лиц и непрерывному анализу данных повышается устойчивость городской системы.

Примером могут служить технологии моделирования пожарной активности. Департаменту пожарной безопасности Нью-Йорка за счет применения такой системы удалось добиться того, что уже первые 25% проверок выявляют более 70% пожароопасных

---

<sup>41</sup> Frost & Sullivan's Global 360° Research Team. *Smart City Scorecard Top Global Smart Cities Maturing by Building on Foundational Areas of Excellence.*



помещений (до внедрения системы этот показатель находился на уровне 21%). Опыт Нью-Йорка сегодня активно используется и другими крупнейшими городами мира<sup>42</sup>.

### С. Увеличение скорости процессов

За счет беспрепятственного обмена данными повышается скорость транзакций и операций, многие из них становятся доступны в виртуальной среде и не требуют личного присутствия и длительных сроков ожидания.

В качестве примера можно привести запуск системы беспилотных поездов метро на первой ветке парижского метро, который сопровождался масштабной инициативой по замене и модернизации инфраструктурных элементов (аудиовизуальные системы, интеллектуальные системы контроля и т. д.). Данное нововведение помогло увеличить ежедневное количество обслуживаемых пассажиров на 70 000 человек, а также значительно сократило время ожидания поездов<sup>43</sup>. Новая — четырнадцатая — ветка парижского метро строилась уже с учетом этого опыта.

### Д. Повышение мобильности

Развитие умной городской транспортной системы, появление новых транспортных сервисов и видов транспорта, систем контроля и управления трафиком, различных приложений для расчета оптимального пути улучшает транспортную ситуацию и повышает мобильность, а также сокращает время на преодоление расстояний.

В некоторых городах с целью оптимизации трафика на дорогах используются адаптивные системы контроля дорожного движения. В Барселоне данные решения внедряются для сокращения времени прибытия на место происшествия экстренных служб за счет изменения системы работы сигналов светофоров. Аналогичные технологии применяются и на некоторых участках в Москве: согласно данным PwC, такие системы уже позволили увеличить скорость транспортного потока в вечерние часы пик на 4%<sup>44</sup>.

---

<sup>42</sup> Города, управляемые данными: от концепции до прикладных решений // PwC [Электронный ресурс]. 2016. Режим доступа: [https://www.pwc.ru/ru/government-and-public-sector/assets/ddc\\_rus.pdf](https://www.pwc.ru/ru/government-and-public-sector/assets/ddc_rus.pdf) Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>43</sup> Issues Paper On Smart Cities and Infrastructure // United Nations Commission on Science and Technology for Development Intersessional Panel 2015–2016 [Электронный ресурс]. 2016. Режим доступа: [http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/CSTD\\_2015\\_Issuespaper\\_Theme1\\_SmartCitiesandInfra\\_en.pdf](http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/CSTD_2015_Issuespaper_Theme1_SmartCitiesandInfra_en.pdf) Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>44</sup> Города, управляемые данными: от концепции до прикладных решений // PwC [Электронный ресурс]. 2016. Режим доступа: [https://www.pwc.ru/ru/government-and-public-sector/assets/ddc\\_rus.pdf](https://www.pwc.ru/ru/government-and-public-sector/assets/ddc_rus.pdf) Дата доступа: 19.03.2018.



## Е. Повышение уровня безопасности

Объединение баз данных различных ведомств, увеличение количества систем безопасности повышает раскрываемость преступлений и снижает уязвимости. Внедрение систем реагирования на чрезвычайные ситуации в комплексе с другими решениями повышает устойчивость к антропогенным и природным катаклизмам (теракты, пожары, наводнения).

Так, по инициативе министра социальной защиты бразильского штата Алагоас в столице региона — Масейо — была запущена передовая система видеонаблюдения, призванная повысить эффективность борьбы с преступностью, а также сократить количество ДТП. В результате службы безопасности смогли улучшить показатели реагирования на криминальные ситуации в городе. Кроме того, благодаря высокому качеству видео- и фотоматериалов их можно напрямую использовать в качестве улик при проведении расследований<sup>45</sup>. В Брюсселе, по оценкам Siemens, применение предиктивных методик в правоохранительной деятельности может привести к сокращению затрат города на обеспечение правопорядка на 30 млн евро (8% бюджета городской полиции)<sup>46</sup>.

## Ф. Повышение энергоэффективности

Переход к использованию умных энергетических (умные распределенные сети, умные контрольно-измерительные системы и пр.) и энергоэффективных технологий (умные лампы, умное освещение) приведет к экономии потребляемой электроэнергии, снижению потерь от перерывов в ее подаче, снижению аварийности и капитальных затрат на оборудование, а также к повышению качества и надежности электросетей.

В Сан-Франциско в рамках инициативы по повышению энергоэффективности офисных зданий муниципальным департаментом по вопросам окружающей среды был запущен проект, предусматривающий организацию ежегодного бенчмаркинга процессов потребления энергии в нежилых постройках города и проведение каждые пять лет энергетического аудита. Уже сегодня удалось сократить использование электроэнергии на 7,9% в 176 офисных зданиях<sup>47</sup>.

---

<sup>45</sup> *A smart city is a city where people feel safe: Safe Cities Case Study Book // Axis [Электронный ресурс]. 2015. Режим доступа: [https://www.axis.com/files/brochure/bc\\_casestudies\\_safecities\\_en\\_1506\\_lo.pdf](https://www.axis.com/files/brochure/bc_casestudies_safecities_en_1506_lo.pdf) Дата доступа: 19.03.2018.*

<sup>46</sup> *The Business Case for Smart Cities // Siemens [Электронный ресурс]. 2017. Режим доступа: [http://eu-smart-cities.eu/sites/default/files/2017-09/BMF\\_Business%20Case%20for%20SC.pdf](http://eu-smart-cities.eu/sites/default/files/2017-09/BMF_Business%20Case%20for%20SC.pdf) Дата доступа: 19.03.2018*

<sup>47</sup> *Frost & Sullivan's Global 360° Research Team. Smart City Scorecard Top Global Smart Cities Maturing by Building on Foundational Areas of Excellence.*

## Г. Сокращение негативного воздействия на окружающую среду

Снижение негативного влияния на окружающую среду происходит благодаря нескольким факторам: более осознанному отношению к ней и к предпринимаемым мерам по сокращению негативного воздействия (например, Парижское соглашение в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата), постепенному росту доли ВИЭ в энергобалансе городов, внедрению энергоэффективных технологий, внедрению умной сортировки и переработки мусора, систем контроля трафика и технологий умного транспорта.

Например, запуск в Сан-Франциско инициативы SFPark, которая формирует цены на городские парковки в зависимости от уровня спроса в конкретный момент времени, привел не только к падению средней стоимости машино-места и к большей доступности парковочных пространств, но и к сокращению выбросов парниковых газов на 30%. В рамках реализации стратегии умного города в Вене (Smart Wien Strategy) планируется, что уже к 2020 году за счет более эффективной системы управления отходами удастся снизить вредные выбросы в атмосферу на 270 000 тонн в эквиваленте CO<sub>2</sub>.

## Н. Повышение прозрачности и наблюдаемости

Повышение прозрачности и наблюдаемости происходит на разных уровнях и в разных секторах умного города — от бюджетного процесса до формирования стоимости услуг ЖКХ. Ключевыми положительными эффектами при этом выступает максимальный учет мнения всех заинтересованных сторон при принятии решений, повышение качества услуг при сокращении цен, повышение информированности и уровня участия граждан.

Например, для большей доступности, прозрачности и подотчетности городского управления администрация Нью-Йорка запустила портал открытых городских данных — NYC Open Data<sup>48</sup>. Он обеспечивает всем желающим доступ к информации, которую собирают агентства и департаменты города. Одним из инициаторов проекта стал Департамент анализа данных при мэрии Нью-Йорка (Mayor's Office of Data Analytics), созданный в 2009 году для эффективного агрегирования и анализа данных из различных муниципальных ведомств.

Помимо перечисленных эффектов важным результатом цифровой трансформации городской экосистемы выступает и кардинальная перестройка бизнес-моделей и способов создания добавленной стоимости. За счет внедрения и распространения

---

<sup>48</sup> NYC Open Data Official Website [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://opendata.cityofnewyork.us/overview/>. Дата доступа: 19.03.2018.

цифровых технологий, в частности, удается достичь более активного привлечения граждан к участию в городском развитии. Благодаря развитию краудтехнологий у жителей появляется возможность финансировать интересующие их городские (например, инфраструктурные) проекты, а городская экономика тем самым получает значительные ранее никак не задействованные ресурсы.

Например, в Роттердаме с помощью краудфандинга было профинансировано строительство моста, который соединил отрезанные друг от друга оживленной магистралью части города. В результате удалось достичь экономического роста обеих частей<sup>49</sup>. Неформальные социальные каналы становятся важным фактором городского развития, жители получают возможность оказывать влияние на развитие города через электронные платформы и другие решения. Фактически речь идет о переходе от PPP-модели (public-private partnership, или государственно-частное партнерство) к модели 4P (public-private-people partnership), полноценными участниками которой выступают горожане.

В более широком смысле распространение умных городов можно трактовать как одно из локальных проявлений более масштабного процесса перехода к цифровой и платформенной экономике. Во-первых, в рамках такого перехода принципиально меняется сущность самого продукта, который все чаще представляет собой услугу, а не товар. Ярким примером в контексте умных городов являются многочисленные шеринг-сервисы, которые позволяют удовлетворить существующую потребность (например, переместиться из одной точки города в другую на автомобиле, велосипеде, скутере) за счет приобретения услуги, предполагающей использование того или иного средства в течение определенного времени.

Во-вторых, за счет активной платформизации экономики происходит кардинальная перестройка бизнес-моделей, которые в части корпоративной организации все больше напоминают экосистему из разработчиков и поставщиков отдельных решений и услуг, выстраивающихся вокруг компании-платформера. Добавленная стоимость при этом создается за счет облегчения обмена между производителями и потребителями, а также за счет сокращения переменных расходов на разработку и создание нового индивидуального продукта на базе общей исходной платформы. Для города переход означает не только активное распространение таких сервисов, как Uber и «Яндекс.Такси», но и возможность создания более комплексных платформ и решений (см. кейс по платформе Sentilo в Барселоне в **Приложении 4**).

---

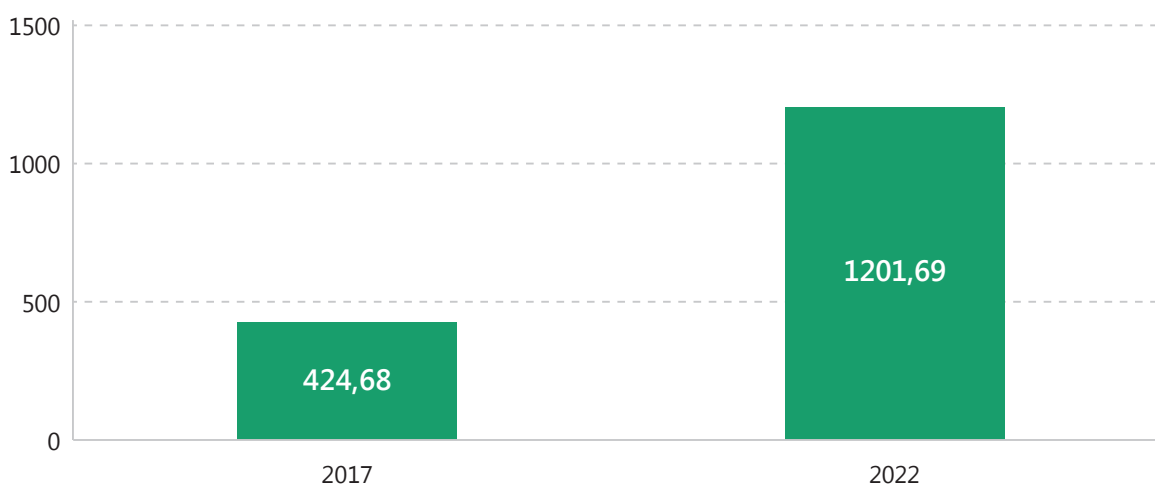
<sup>49</sup> 5 creative urban projects realized via crowdfunding // SmartMagazine.Com [Электронный ресурс]. 2016. 30 июня. Режим доступа: <https://www.smart-magazine.com/en/5-urban-crowdfunding-projects/> Дата доступа: 19.03.2018.

В условиях, когда технологии умного города на уровне потенциальных эффектов способны дать ответ на множество вызовов, стоящих перед современными городами, спрос со стороны властей и жителей с одной стороны и предложение, которое обеспечивают технологические компании, с другой приводят к формированию нового и активно растущего глобального высокотехнологичного рынка.

## 2.7. РЫНОК ТЕХНОЛОГИЙ УМНОГО ГОРОДА

Реальные размеры мирового рынка технологий умного города обозначить довольно сложно, а еще сложнее предсказать, как они изменятся в средне- и долгосрочной перспективе. Например, по оценкам исследовательской компании Markets and Markets, объем рынка в 2017 году составлял 424,68 млрд долларов США, а к 2022 году он достигнет уже 1,2 трлн долларов США<sup>50</sup>. Его основными сегментами, согласно экспертам Markets and Markets, станут технологии в области транспорта и мобильности, жилищно-коммунального хозяйства и умных зданий, а также умные решения для сферы городских услуг. Ключевой движущей силой, в свою очередь, выступит рост городского населения в прогнозируемый период.

Рисунок 3. Рынок технологий для умного города, млрд долларов США



Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по материалам Markets and Markets

Другую оценку приводят специалисты агентства Frost&Sullivan: согласно их прогнозам, рынок технологий умного города к 2025 году достигнет 2,4 трлн долларов

<sup>50</sup> Smart Cities Market worth 1,201.69 Billion USD by 2022 // Markets and Markets [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/smart-cities.asp> Дата доступа: 19.03.2018.

США. Эксперты не объясняют, из каких компонентов он будет состоять, однако можно предположить, что он охватит решения по всем направлениям, традиционно выделяемым Frost&Sullivan при анализе концепции умных городов, — умная система управления и образования, умная система здравоохранения, умные здания, умные транспортные системы, умная инфраструктура, умные технологии, умная энергетика, умные граждане и, наконец, умные системы безопасности<sup>51</sup>.

В рамках настоящей работы сегменты глобального рынка технологий умного города были выделены с опорой на компоненты умной физической и цифровой инфраструктуры (умный дом, умный транспорт, умная энергетика, умная система управления жилищно-коммунальным хозяйством, умное обращение с отходами, умная система здравоохранения, интернет вещей, технологии анализа больших данных, технологии в области кибербезопасности и т. д.). Подробный анализ отдельных рынков технологий умного города приведен в *Приложении 5*, здесь же необходимо отметить, что уже сегодня эти рынки оформились и демонстрируют активный рост. Одним из результатов выступает и то, что по мере роста, помимо традиционных игроков — ИТ и инфраструктурных гигантов, — их участниками становятся также малые и средние технологические фирмы, инжиниринговые и консалтинговые компании.

Что касается географического распределения ключевых компаний — поставщиков решений, то на текущий момент они преимущественно сосредоточены в развитых странах — США, Германии, Франции, Швейцарии, Японии и др. Россия на данных рынках по сути не представлена. Исключение составляет, пожалуй, лишь компания Kaspersky Lab, являющаяся глобальным игроком на рынке кибербезопасности. Во многом такая ситуация является и причиной низкой готовности российских городов к цифровой трансформации — даже при условии запроса на переход со стороны города, отсутствие собственных технологических решений зачастую выступает серьезным барьером на пути к интеллектуализации городской экосистемы.

Несмотря на эти и другие барьеры (отсутствие нормативной правовой и нормативно-технической базы умных городов, отсутствие единой системы показателей качества городских услуг и качества жизни в городе и связанных с ними показателей умного города и т. д.), в России за последние годы появился целый ряд проектов по интеллектуализации городских сервисов.

---

<sup>51</sup> Frost & Sullivan's Global 360° Research Team. *Smart City Adoption Timeline. Anticipating the Global Advancement of Smart Cities.*

---

# 3. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ГОРОДОВ В РОССИИ: ПРАКТИКА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДЕЛЫ

## 3.1. ОПЫТ РОССИЙСКИХ ГОРОДОВ ПО ВНЕДРЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ УМНОГО ЦИФРОВОГО ГОРОДА

Российские проекты в области цифровой трансформации городов, как правило, затрагивают такие сферы, как электроэнергетика, транспорт и мобильность, обеспечение общественной безопасности. Существующие инициативы, тем не менее, носят преимущественно локальный характер и охватывают узкий спектр задач по модернизации инфраструктуры. Что касается масштабных технологических инициатив, направленных на комплексную модернизацию и трансформацию системы управления в масштабах всего города, то на данный момент в России подобные проекты реализуются лишь в рамках greenfield-инициатив (*см. таблицу 1*).

Таблица 1. Картограмма примеров проектов российских городов в сфере smart city

	Локальные решения	Подсистемы	Комплексные цифровые решения
Сервисы для пользователей	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Екатеринбург (комплексы пешеходной навигации, общественного транспорта)</li> <li>● Портал «Лучшие врачи Нижнего Новгорода»</li> <li>● Портал «Краудсорсинг», Тульская обл.</li> <li>● Москва (портал «Активный гражданин»)</li> </ul>	Решения ИТ-компаний («Яндекс» и др.)	
Системы управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Тюмень (умные пешеходные переходы)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Уфа (кварталы Smart Grid)</li> <li>● Великий Новгород (цифровая РЭС)</li> <li>● Санкт-Петербург (проект «Безопасный город»)</li> <li>● Система «Безопасный город», Пенза</li> <li>● Система «Безопасный город», Приморский край</li> </ul>	<b>Greenfield-проекты:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● «Иннополис», Республика Татарстан</li> <li>● «СМАРТ Сити», Казань</li> <li>● «Академический», Екатеринбург</li> <li>● «Сколково», Московская область</li> <li>● «Инноград Южный», Санкт-Петербург</li> </ul>
Модернизация инфраструктуры	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Москва (Wi-Fi в метро)</li> <li>● Самара (умные трамваи)</li> <li>● Красногорск (смарт-квартал)</li> <li>● Магас (умные остановки)</li> <li>● Москва (системы транспортной навигации)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Новосибирск (программа повышения энергоэффективности)</li> <li>● Омск (ЦОД «Омский»)</li> <li>● Екатеринбург (системы уличного освещения, «Барометр настроения»)</li> <li>● Улан-Удэ (уличное освещение)</li> <li>● Белгородская обл. (уличное освещение)</li> <li>● Нижний Тагил («Светлый город»)</li> <li>● Саров (система видеобезопасности)</li> </ul>	

- Реализованные проекты
- Реализуемые проекты

Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад»



## А. Локальные решения

Одним из наиболее динамично развивающихся сегментов умного города в России выступают сервисы, обеспечивающие участие граждан в формировании повестки городского развития.

Таким проектом, к примеру, является московская платформа «Активный гражданин». Площадка была запущена в 2014 году по инициативе Правительства Москвы для проведения открытых референдумов в электронной форме. По данным самой платформы, сегодня в «Активном гражданине» зарегистрированы почти два миллиона пользователей, проведено 2 710 голосований и учтено более 86 миллионов голосов<sup>52</sup>. Для обеспечения прозрачности работы проекта разработчики предусмотрели ряд механизмов, которые позволяют участникам не только в онлайн-режиме отслеживать общую динамику результатов голосования, но и контролировать достоверность получаемых результатов. Помимо «Активного гражданина» в Москве активно реализуются и другие инициативы, направленные на цифровую трансформацию городской экосистемы (подробнее см. *Приложение 6*).

Существуют и более узкоспециализированные проекты. Например, в Нижнем Новгороде был запущен портал «Лучшие врачи нашего города»: интернет-ресурс предоставляет подробную информацию о лучших врачах, и посетители посредством встроенной системы многофакторного поиска могут подобрать себе нужного им специалиста. Кроме того, персонал портала по запросу может организовать для посетителей консультацию у выбранного доктора<sup>53</sup>.

Другим перспективным сегментом в области локальных решений выступают проекты по интеллектуализации отдельных компонентов городской инфраструктуры. Примером может служить развитие бесплатной сети беспроводного интернета в общественном транспорте Москвы или запуск умных переходов в Тюмени. Технологической основой для реализации последней инициативы стала комплексная система предупреждения идентификации и видеофиксации нарушений проезда пешеходных переходов (СПИН), разработанная учеными Института транспорта ТюмГНГУ<sup>54</sup>.

---

<sup>52</sup> О проекте «Активный гражданин» // Активный гражданин [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ag.mos.ru/info> Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>53</sup> Лучшие врачи нашего города. Поисково-информационный сервис [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://thebestdoctors.ru/rus/about/> Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>54</sup> Умный переход в Тюмени ловит по 15 нарушителей в час // 72.ru [Электронный ресурс]. 2016. 16 марта. Режим доступа: <https://72.ru/text/gorod/144983344795648.html> Дата доступа: 19.03.2018.

## В. Подсистемы

Помимо локальных инициатив, распространение получают и проекты более комплексного характера. Так, активно развиваются проекты в области безопасного города. Запуск инициатив на муниципальном уровне во многом стал результатом принятия Правительством России Концепции построения и развития аппаратно-программного комплекса «Безопасный город» в 2014 году<sup>55</sup>. Согласно авторам документа, «отсутствие единого системного подхода и возросшие требования к функциональному наполнению систем безопасности обусловили необходимость формирования на уровне субъекта Российской Федерации и муниципального образования комплексной многоуровневой системы обеспечения общественной безопасности, правопорядка и безопасности среды обитания, базирующейся на современных подходах к мониторингу, прогнозированию, предупреждению правонарушений, происшествий и чрезвычайных ситуаций и реагированию на них».

Такой подход в настоящее время реализуется в Санкт-Петербурге, Пензе, а также в Приморском крае. Например, в Санкт-Петербурге в мае 2017 года начал работу единый центр, который объединил различные информационные системы города, что позволило существенно снизить время принятия решений на ликвидацию происшествий и обеспечить своевременное реагирование подразделений оперативных служб.

Другим примером может служить проект модернизации электросетевого комплекса Уфы с применением элементов Smart Grid. В 2015 году было заменено первичное оборудование на 10 распределительных пунктах и трансформаторных подстанциях, за 2016 год количество модернизированных энергообъектов достигло 71<sup>56</sup>.

На уровне модернизации инфраструктуры параллельно реализуется несколько проектов по умному освещению — например, в Екатеринбурге, Улан-Удэ, Нижнем Тагиле, городах Белгородской области. Так, в 2014 году в Нижнем Тагиле была запущена инициатива «Светлый город», направленная на модернизацию системы наружного освещения и на создание безопасной среды проживания. В рамках проекта проводятся замена, обновление и расширение сети уличного освещения, установка энергоэффективного оборудования, строительство новых линий и монтаж архитектурно-художественной подсветки зданий<sup>57</sup>.

<sup>55</sup> Распоряжение Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2014 года № 2446-р г. Москвы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/OapBppc8jyA.pdf> Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>56</sup> «БЭСК» продолжает реализацию проекта Smart Grid в Уфе // Коммерсант.Башкортостан [Электронный ресурс]. 2017. 21 февраля. Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/3225971> Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>57</sup> Светлый город // Нижний Тагил. Официальный сайт города [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ntagil.org/svet/> Дата доступа: 19.03.2018.

## С. Комплексные решения

Что касается комплексных решений, то они в России на данный момент получают развитие лишь на базе локальных greenfield-проектов. Примером может служить проект «Иннополис» в Татарстане: запуск инициативы был анонсирован руководством республики в октябре 2010 года, а мастер-план проекта разработало сингапурское архитектурное бюро RSP Architects. Градообразующими элементами «Иннополиса» должны были стать университет, технопарк и особая экономическая зона. Уже сегодня на территории «Иннополиса» активно развиваются «зеленые» транспортные технологии (сервисы проката электромобилей, электробусы и т. д.), а также реализуется принцип «доступной администрации» — например, пообщаться с ключевыми лицами города и обсудить вопросы муниципального развития можно было в групповом чате Telegram<sup>58</sup>.

Сегодня в городе ежедневно находятся более трех тысяч человек, на его территории зарегистрировано 120 компаний, а в аренду сдано свыше 12 тысяч квадратных метров жилья. При этом, согласно мастер-плану, инфраструктура «Иннополиса» рассчитана на 155 тысяч человек, а потому на текущий момент реализация проекта значительно отстает от заявленных при запуске целей.

Аналогичная ситуация наблюдается и в других greenfield-проектах — «СМАРТ Сити» Казань, «Академический» (Екатеринбург), «Сколково», «Инноград Южный» (Санкт-Петербург) и т. д. Например, концепция «Умный город Сколково» была принята еще в 2012 году. Разработчиками проекта выступили Cognitive Technologies в альянсе с международными компаниями Ernst&Young, Cisco и Panasonic, а концепция управления предусматривала два основных подхода — «Город как офис» и «Город как отель».

Предполагалось, что в рабочее время город будет представлять собой высокотехнологичное «рабочее место», оснащенное всеми необходимыми удобствами и бизнес-функционалом для комфортного труда. Главными требованиями к управлению таким «офисом», согласно авторам концепции, является стимулирование важнейших качеств креативного класса, таких как мобильность, креативность, активность, профессионализм. Что касается управления жизнеобеспечивающими сервисами, то оно должно быть организовано таким образом, чтобы максимально разгрузить жителей от бытовых проблем («город как отель»).

С технологической точки зрения ядром такой организации управления должен выступать Объединенный центр оперативного управления умным городом (ОЦОУ)

---

<sup>58</sup> Светлый город // Нижний Тагил. Официальный сайт города [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ntagil.org/svet/> Дата доступа: 19.03.2018.

и Виртуальный сервис-провайдер (ВСП). В задачи ОЦОУ входит оценка реального состояния технических объектов инфраструктуры, фиксация внутренних и внешних изменений, моделирование возможных вариантов развития событий и сценариев реакции на них, управление инфраструктурой (рациональной поставкой коммунальных услуг, организацией транспорта и пр.), а также обнаружение и устранение чрезвычайных ситуаций. В свою очередь, ВСП должен работать по принципу единой точки доступа в вопросах предоставления услуг жителям города. Речь идет о едином, унифицированном интерфейсе доступа ко всем имеющимся в городе сервисам (ЖКХ, транспорт, социальная сфера, здравоохранение, образование, телекоммуникации, оформление различных документов и т. д.).

Еще одним и по сути уникальным для России является объявленный в 2017 году проект создания интегрированной цифровой платформы CityNet в Санкт-Петербурге. В отличие от предыдущих примеров речь идет не о greenfield-инициативе. В работе над CityNet принимают участие большое количество игроков — GS Group, «Ростелеком», «Лентелефонстрой», «Авангард», ГУП «АТС Смольного», Комитет по информатизации и связи Санкт-Петербурга, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Университет ИТМО, а также отраслевые ассоциации: Ассоциация разработчиков и производителей электроники (АРПЭ) и НП «Руссофт». Цель проекта — превратить Санкт-Петербург в одного из мировых лидеров в области разработки программно-аппаратных решений для умных городов. Консорциум нацелен на создание комплексных решений, включающих как конкретные технологии (сквозные технологии, программное обеспечение и электроника), так и бизнес-модели и соответствующую законодательную базу.

Участники проекта ожидают, что интеграция коммуникативной платформы CityNet создаст условия для возникновения и развития новой индустрии — цифровых городских услуг (digital smart city services). Подробной информации о том, как и в какие сроки будет реализована концепция CityNet, в настоящее время нет, однако, если заявленные цели будут достигнуты, проект может стать моделью для цифровой трансформации в других городах России.

## 3.2. ЕСТЬ ЛИ У РОССИИ ЗАДЕЛЫ В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИЙ УМНОГО ГОРОДА?

Одним из условий успешного развития российских проектов умных городов является наличие у страны собственных заделов по соответствующим научным и технологическим направлениям. Для того чтобы определить текущие позиции в части развития соответствующих решений, был проведен анализ показателей патентной и публикационной активности по функциональным группам технологий, описанным ранее.

## А. Патентная активность

Анализ патентной активности позволил выделить три группы технологий в зависимости от степени их развития в России: технологии, по уровню развития которых страна находится на позициях, сопоставимых с основными лидерами (первая группа); технологии, по которым у России есть определенные заделы, но отставание от лидеров остается существенным (вторая группа); группа технологий, по которым заделы у России на данном этапе отсутствуют (третья группа)<sup>59</sup>.

К первой группе технологий по итогам проведенного анализа можно отнести решения в области систем противопожарной безопасности, безопасности зданий, систем наружного наблюдения, систем переменного тока высокого напряжения и инверторов, а также систем подключенных транспортных средств. Объем разработок и патентов по данным направлениям сопоставим с мировым уровнем. Внедрение данных решений может происходить при осуществлении начального этапа цифровой трансформации городов и не потребует серьезных дополнительных затрат и импорта технологий.

Вторая группа объединяет решения, которые, исходя из показателей патентной активности, в России развиваются гораздо медленнее, чем в странах-лидерах. Это технологии умного дома, умного транспорта (в т. ч. транспортных средств, подключенных к инфраструктуре, связанных транспортных средств), в области контроля за расходом энергии, тепла и воды (в т. ч. в области регулирования спроса на электроэнергию, распределенной солнечной энергетике, управления изменениями нагрузки на электросети, умных трансформаторов, микросетей), умной медицины (в т. ч. подключенные медицинские устройства, информационные системы здравоохранения, дистанционный мониторинг пациентов, телемедицина и т. д.).

Технологических заделов по данной группе у России значительно меньше, и по объему они несопоставимы с технологическими заделами других стран. Внедрение технологий российского производства может быть затруднительным ввиду их недостаточной готовности к масштабированию и выведению на рынок. Это означает, что может потребоваться импорт аналогичных, но лучших в своем классе зарубежных разработок.

Наконец, третья и наиболее многочисленная группа объединяет технологии, по которым заделы у России на данный момент незначительны или отсутствуют, — это решения, связанные с умными системами обращения с отходами, управления ЖКХ, технологиями интернета вещей, 5G, BIM, шеринг-сервисами (поминутная

<sup>59</sup> Подробный анализ патентной активности России по группам технологий и конкретным решениям приведен в Приложении 8.

аренда автомобилей, велосипедов и других транспортных средств) и т. д. Учитывая, что перечисленные технологические решения приоритетны для развития умных городов, становится очевидным, что в краткосрочной перспективе России придется их импортировать. В то же время уже сейчас на государственном уровне может быть сделана ставка на поддержку отечественных разработок по наиболее важным из обозначенных выше направлений для постепенного сокращения отставания от лидеров.

Дополнительная информация о патентной активности в части технологий умного города представлена в *Приложении 7*.

## С. Публикационная активность

Исследование научных заделов России по перспективным направлениям умных городов было проведено на базе анализа публикационной активности в библиографической и реферативной базе данных научных исследований Scopus<sup>60</sup>.

Согласно проведенному анализу, количество российских публикаций в области технологий умного образования, умного строительства, умных кварталов, умного управления отходами, платформ интернета вещей для умного города, умного освещения в целом сопоставимо с аналогичными показателями в других странах. Это, в частности, говорит о том, что, несмотря на низкое количество запатентованных решений, по данным направлениям у России имеются определенные научные разработки. По таким направлениям, как умный транспорт, безопасность, медицина, открытые данные и умные сети, уровень публикационной активности в России, напротив, значительно ниже, чем в странах-лидерах. Отсутствуют публикации и по таким тематикам, как умное водо- и теплоснабжения.

Также по итогам анализа библиографической и реферативной базы данных научных исследований Scopus удалось выделить ряд российских вузов, которые в настоящее время можно признать национальными лидерами исследований по отдельным тематическим областям умного города. Наибольшее количество публикаций за 2008–2017 годы выпустил Московский строительный университет, который проводит много исследований в области умных строительных и транспортных технологий, а также умных технологий безопасности. Стоит отметить и Липецкий государственный университет, специализирующийся в области умного транспорта и умной электроэнергетики. Наконец, высокие показатели публикационной активности в области умного города демонстрируют Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

---

<sup>60</sup> Подробный анализ публикационной активности России по отдельным научным и технологическим направлениям умного города приведен в *Приложениях 9 и 10*.



(ИТМО) и Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого — они исследуют умный транспорт и безопасность. Кроме перечисленных вузов, в области электроэнергетики наибольшее количество публикаций за исследуемый период наблюдалось у Южно-Уральского государственного университета, Томского политехнического университета, Новосибирского государственного университета.

Активная публикационная деятельность свидетельствует о том, что в соответствующих городах имеются исследовательские заделы для развития перспективных технологий. Подробный анализ публикационной активности российских вузов в области технологий умного города представлен в *Приложениях 8 и 9*.

\*\*\*

Таким образом, реализуемые в России проекты умного города преимущественно связаны с точечной цифровизацией и интеллектуализацией отдельных сервисов и элементов инфраструктуры. Активное развитие получают и более комплексные проекты (например, в сфере безопасного города). Системные решения в настоящий момент разрабатываются исключительно в рамках greenfield-проектов по созданию малых инновационных городов, однако, несмотря на амбициозность заявляемых целей, по-настоящему успешных примеров полноценного воплощения принципа умного города в стране сегодня нет. Одна из причин — отсутствие технологических и научных заделов по целому ряду перспективных направлений развития умных городов.

Определенное окно возможностей для включения в глобальную технологическую гонку в данной сфере у России, тем не менее, остается. Эксперты отмечают, что целостная, эталонная архитектура умного города пока практически нигде не собрана, и на международном уровне сегодня отсутствует убедительная база бенчмарков и лучших практик в области определения, регулирования, финансирования и управления умными городами<sup>61</sup>.

---

<sup>61</sup> Умные города: развитие концепции и практики, положение России на эволюционном пути // Презентация Мокрушиной К. (Центр городских исследований IEMS Сколково) [Электронный ресурс]. Новосибирск, 26 апреля 2017 года. Режим доступа: [https://urbc.skolkovo.ru/downloads/documents/SUrbC/Events\\_Reports/SKOLKOVO\\_UrbC\\_Novosibirsk\\_2017-04.pdf](https://urbc.skolkovo.ru/downloads/documents/SUrbC/Events_Reports/SKOLKOVO_UrbC_Novosibirsk_2017-04.pdf) Дата доступа: 19.03.2018.



II.

**СЦЕНАРИИ  
ЦИФРОВОЙ  
ТРАНСФОРМАЦИИ**

---

## 4. СЦЕНАРИИ ЦИФРОВОГО ПЕРЕХОДА: АЛЬТЕРНАТИВЫ ДЛЯ РОССИЙСКИХ ГОРОДОВ И ЗАРУБЕЖНЫЕ АНАЛОГИ

### 4.1. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ КАК ЦЕЛЬ ДЛЯ РОССИЙСКИХ ГОРОДОВ

Данные, изложенные в первой части настоящего доклада, доказывают, что реализация концепции умного города и цифровая трансформация могут быть восприняты российскими городами в качестве целевой модели.

Это связано сразу с несколькими факторами. Во-первых, в крупных городах действительно сформировался запрос на внедрение технологических решений и продуктов нового поколения, способствующих решению критических проблем, повышению эффективности управления городскими системами, росту качества жизни граждан. При этом реализация концепции умного города не выступает самоцелью, а позиционируется как эффективный инструмент борьбы с вызовами, с которыми сталкиваются города и их жители. Спектр таких вызовов был обозначен в первом разделе, здесь следует лишь подчеркнуть, что особую важность новые технологии приобретают в контексте снижения негативного влияния на городскую окружающую среду, обеспечения безопасности и повышения эффективности управления на муниципальном уровне.

Во-вторых, переход к умным городам воспринимается как один из ключевых элементов более масштабной инициативы по формированию в России цифрового общества и экономики. Разворачивающаяся в мире цифровая трансформация затрагивает ключевые отрасли и сферы, которые, с одной стороны, концентрируются в городах, а с другой — являются неотъемлемыми элементами для обеспечения их жизнедеятельности. Современные производства, транспорт и мобильность, энергетика, связь, жилищно-коммунальное хозяйство, торговля и сфера услуг, здравоохранение, образование, системы муниципального управления — реализация конкретных проектов в данных сферах на уровне городов обладает значительным потенциалом масштабирования уже на уровне всей страны.

В-третьих, немаловажна роль государства в институционализации темы умных цифровых городов. Обсуждение данного направления в рамках проработки вариантов по расширению сфер реализации программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной Правительством Российской Федерации в 2017 году, а также создание профильной рабочей группы при Минстрое России способствуют привлечению внимания городов, экспертного и научного сообщества и граждан к поднимаемой теме.

Следует отметить, что в условиях отсутствия в мировой практике успешных кейсов комплексного воплощения в жизнь концепции умного города Россия при своевременном запуске и реализации соответствующей программы могла бы претендовать на лидерство в данной области. Кроме того, необходимо учитывать и тот факт, что цифровая трансформация города включает в себя работу сразу по нескольким группам перспективных направлений новой технологической революции. В этой связи заделы, приобретенные в результате разработки и имплементации отечественных решений в области умного города, могут быть далее применены и для решения других задач научно-технологического характера. Вместе с тем вопрос о возможных сценариях по запуску процессов интеллектуализации и цифрового перехода в российских городах остается открытым.

Реализация концепции умного города и цифровой переход в городах России могут быть осуществлены в соответствии с различными моделями действий — сценариями. Они различаются в зависимости от того, кто является основным заинтересованным, субъектом и «инвестором» процессов интеллектуализации и цифровизации городского развития. Такими игроками могут быть бизнес, органы местного самоуправления, объединения различных стейкхолдеров (консорциумы, граждане и их объединения и т.п.). В зависимости от основного субъекта, различается базовый мотив для реализации концепции умного города и внедрения технологий. Это может быть целевая установка либо на снижение издержек и экономию (в случае, если основной субъект — городская администрация), либо на получение прибыли и расширение рынков сбыта (в случае, если основной субъект — бизнес).

В результате данные характеристики будут существенно влиять на роль государства в процессе интеллектуализации и цифровой трансформации городов, на характер проводимой государственной политики, на системы приоритетов и программу действий. В зависимости от основного субъекта выделяются следующие варианты (модели) осуществления интеллектуализации и цифрового перехода для российских городов: децентрализованный, централизованный, локальный. Каждый сценарий можно описать, используя следующие характеристики: основной субъект/интересант цифрового перехода, основные приоритеты при реализации концепции умного города, преобладающий характер деятельности, доминирующий тип и направленность реализуемых проектов, характер владения и распоряжения данными (владелец, степень открытости, характер предоставления доступа).

## 4.2. ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ МОДЕЛЬ ЦИФРОВОГО ПЕРЕХОДА

### Основной субъект/интересант цифрового перехода

Крупные бизнес-игроки.

### Характер цифрового перехода

Основные процессы цифровой трансформации в рамках данного сценария осуществляются децентрализованно множеством заинтересованных сторон — различными бизнес-структурами, как частными, так и государственными, реализующими разномасштабные проекты цифровизации в сфере своих компетенций (компании из области информационно-коммуникационных технологий и связи, отраслевые игроки — строительные, энергетические, транспортные компании и др.), а также крупными российскими и зарубежными вендорами.

### Характер реализуемых проектов

При данном варианте цифровизация города происходит сегментированно — через отдельные разномасштабные корпоративные проекты по внедрению передовых технологий. Примером может служить строительство умных домов и умных кварталов, реализация проектов в сфере энергоэффективности, интеллектуализации отдельных элементов или всей транспортной инфраструктуры, систем водоснабжения и т.п. Применение передовых цифровых технологий на объектах является преимущественно предметом коммерческого использования и не влияет единовременно на системные изменения процессов городского развития. Проекты могут осуществляться бизнес-субъектами в партнерстве с местными и российскими технологи-

ческими компаниями, университетами, малым бизнесом, а также в рамках четкого коммерческого интереса.

Модель предполагает, что в первый период ее реализации в городе происходит завершение проектов по цифровизации отдельных инфраструктур и по созданию первичной цифровой инфраструктуры на основе отдельных отраслевых информационных систем и цифровых платформ.

### Характер обращения с данными

Большая часть связанных с реализацией высокотехнологичных проектов городских данных концентрируется у бизнес-игроков. Компании собирают и владеют данными, генерируемыми гражданами и городскими службами в соответствующих сегментах. Информация накапливается на частных (проприетарных) интегрированных платформах. При этом владение данными позволяет компаниям постоянно создавать на их основе различные новые сервисы, в том числе персонализированные, которые могут быть полезны как властям, так и жителям города. Кроме того, массивы обезличенных данных и результаты их анализа могут быть представлены на рынке.

### Города для реализации модели

Данный вариант приемлем для реализации в городах с большим потенциальным объемом рынка, в том числе рынка технологий умного города, в которых уже произошла цифровизация отдельных видов физических инфраструктур и практически завершена первичная цифровизация в рамках отдельных коммерческих проектов. Такими городами в России являются города-миллионники и формирующиеся вокруг них городские агломерации, а также столичные мегаполисы Москвы и Санкт-Петербурга.

### Роль органов власти

При реализации данного сценария цифровой трансформации государство в лице органов местного самоуправления или региональных правительств (в случае столичных мегаполисов) берет на себя роль акселератора. В этом случае его главная функция заключается в обеспечении инвестиционной привлекательности города для внедрения технологий умного города: формирование равных и прозрачных правил игры для всех заинтересованных бизнес-субъектов; создание единых нормативно-правовых условий для их деятельности; запуск программ предоставления льгот и обеспечения гарантий при реализации проектов бизнеса на территории города; формирование программ привлечения новых российских и глобальных компаний, в том числе на принципах государственно-частного и муниципально-частного партнерства.

## Перспектива

При активной роли органов власти в создании необходимых условий и при достаточной степени заинтересованности бизнеса может произойти постепенный переход от обособленных, пусть и крупных, проектов к реализации более системных проектов и к созданию отраслевых цифровых платформ, а также к управлению жизненным циклом всех сфер развития города. В перспективе может быть обеспечена интероперабельность действующих в городе информационных систем и цифровых платформ.

## Пример реализации

Примером реализации такого рода сценария цифровизации в мировой практике может служить город Сонгдо в Южной Корее.

### *Кейс: г. Сонгдо, Южная Корея<sup>62</sup>*

Сонгдо — умный город, возведенный с нуля на 600 гектарах рекультивированных земель вдоль набережной Инчхона. Муниципальное образование является совместным проектом городских властей Инчхона, международной девелоперской фирмы Gale International (61%), южнокорейской строительной корпорации POSCO E&C (30%) и инвестиционной группы Morgan Stanley Real Estate (9%). Компания Cisco, выступившая в качестве ключевого технологического партнера, обеспечила внедрение сетевой инфраструктуры, цифровой платформы для сервисов по управлению дорожным трафиком и менеджменту энергосети.

Срок реализации проекта: 16 лет (завершен на 70%).

Объем инвестиций: 35 млрд долларов США в 2017 году, 40 млрд долларов США к 2022 году.

Форма привлечения инвестиций: PPP — Public-Private partnership.

Приоритетные направления проекта:

- разворачивание инфраструктуры интернета вещей;
- транспорт и мобильность: установка зарядных станций для гибридных автомобилей и электромобилей;

---

<sup>62</sup>Подробнее см., например: *International Case Studies of Smart Cities. Songdo, Republic of Korea // Inter-American Development Bank – 2016. [Электронный ресурс]. 2016.– Режим доступа: <https://publications.iadb.org/handle/11319/7721> Дата доступа: 19.03.2018*

- энергетика: формирование эффективной энергосети, которая приспособляется к изменениям спроса, установка светодиодных осветительных приборов, внедрение альтернативных источников энергии;
- экология: сеть вакуумных трубопроводов для транспортировки мусорных отходов, позволяющая отказаться от привычных мусоровозов;

Эффекты:

- потребление энергии зданиями ниже на 30%;
- потребление чистой воды в 10 раз ниже, чем в обычных городах.

Примером реализации децентрализованной модели перехода к «умному городу» в России может служить, в частности, опыт Москвы.

### *Кейс: Развитие цифровых платформенных сервисов в Москве*

В Москве среди всего многообразия инициатив, способствующих цифровой трансформации, особенно выделяется деятельность компании Яндекс, обеспечивающая разработку и продвижение цифровых платформенных сервисов для города. Процесс активно запустился после того, как в 2014 году компания подписала соглашение с правительством города и получила доступ к данным, необходимым для более эффективного развития своих приложений, в частности «Яндекс.Транспорт» и «Яндекс.Карты»<sup>63</sup>.

Изначально планировался запуск сервиса «Яндекс.Город», который бы стал не только полноценным справочно-информационным ресурсом, но также на функциональном уровне обеспечил доступ горожан к комплексу электронных услуг, традиционно предоставляемых на портале [rgi.mos.ru](http://rgi.mos.ru) — запись на прием к врачу, уплата штрафов ГИБДД и проч. Реализовать такой подход в итоге не удалось и роль сервиса оказалась ограничена геолокационным функционалом: невысокая популярность привела к тому, что «Яндекс.Город» был закрыт как самостоятельный проект, а его функции были интегрированы в «Яндекс.Карты»<sup>64</sup>.

Новый виток в развитии сотрудничества между Яндекс и Москвой можно было наблюдать в 2016 году, когда Правительство Москвы и «Яндекс.Такси» подписали меморандум о сотрудничестве по созданию цивилизованного рынка перевозок

---

<sup>63</sup> Мэрия Москвы и «Яндекс» договорились о сотрудничестве после трёхлетних переговоров // *Tjournal.ru* — 22 сентября 2014 года.

<sup>64</sup> «Яндекс» закрыл геолокационный сервис «Город» и перенёс его функции в «Карты» // *Vs.ru* — 20 февраля 2016 года.



в столице<sup>65</sup>. Сегодня «Яндекс.Такси» — единственный сервис такси, представленный в официальном магазине приложений Портала открытых данных Правительства Москвы. На конец 2017 года, по данным Департамента транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры Москвы, более 90% московского рынка приходилось на легальные такси<sup>66</sup>.

Крупные игроки, таким образом, за счет развития отдельных компонентов и направлений «умного города» обеспечивают укрепление своих позиций на рынке (доля «Яндекс.Такси» и Uber на российском рынке такси после слияния составила 10,4%)<sup>67</sup>, в то время как городские власти благодаря сотрудничеству с бизнесом решают отдельные задачи по улучшению качества городской среды<sup>68</sup>.

## 4.3. ЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ МОДЕЛЬ ЦИФРОВОГО ПЕРЕХОДА

### Основной субъект/интересант цифрового перехода

Органы власти — органы местного самоуправления или органы государственной власти субъектов Российской Федерации.

### Характер цифрового перехода

Основные процессы цифровой трансформации в рамках данного сценария осуществляются централизованно. Органы местного самоуправления или региональные органы государственной власти сосредотачивают на себе все процессы управления цифровизацией города и внедрения умных технологий во все сферы городского хозяйства, а также координируют развитие и становление целостной экосистемы цифровых сервисов.

### Характер реализуемых проектов

Муниципалитет выступает в качестве инициатора либо масштабного комплексного проекта по реализации концепции умного города в целом, либо проекта по

---

<sup>65</sup> Правительство Москвы и «Яндекс.Такси» подписали соглашение о сотрудничестве // RIAMO.RU — 31 мая 2016 года.

<sup>66</sup> Рынок такси в Москве легализован на 90% // ТАСС — 20 декабря 2017 года.

<sup>67</sup> Исследование рынка такси // Аналитический центр при правительстве Российской Федерации — Февраль 2018 года.

<sup>68</sup> Развитие платформенных агрегаторов такси, в частности, привело к снижению показателя среднего времени подачи с 10 минут в 2015 году до 4–5 минут на конец 2017 года.

масштабной технологической модернизации инфраструктуры, либо проекта по массивному созданию новой инфраструктуры. Характерная черта — создание единых операционных центров контроля за текущей ситуацией в городе на основе данных в режиме реального времени.

При этом он может заключить стратегическое партнерство с технологической компанией — как правило, с глобальным лидером, — которая предоставляет комплексные решения и системный подход к реализации проекта в логике «город под ключ». Также к реализации проекта интеллектуализации и цифровизации города может привлекаться и более широкий ряд отраслевых партнеров — поставщиков оборудования и готовых решений, применимых к задачам проекта. Важное условие — постановка конкретных задач по цифровизации города и выдвижение четких требований к необходимым технологическим решениям. Вместе с тем обеспечивается проведение открытых конкурсов и отбор лучших в своем классе решений и компаний-поставщиков — как российских, так и зарубежных.

В результате системно реализуется фронт массовых проектов, направленных на развитие передовых цифровых сервисов (цифровая трансформация секторов городского хозяйства) и формирование полностью интегрированной интеллектуальной инфраструктуры города. Сценарий предполагает, что в первый период его реализации в городе завершаются проекты по цифровизации отдельных инфраструктур и созданию первичной цифровой инфраструктуры. Реализуются проекты, обеспечивающие общую связность всех процессов, например, создается единый операционный центр контроля за текущей ситуацией на основе данных в режиме реального времени.

На более поздних стадиях цифровизации основные усилия сосредоточены на предоставлении городских сервисов для максимального числа пользователей всех категорий. Для этого формируются специальные муниципальные сервисные платформы. Это связано с тем, что после цифровизации физических инфраструктур и при переходе от первичной цифровизации к вторичной наиболее востребованной становится цифровизация социальной инфраструктуры — систем здравоохранения, образования, — а также системы городского управления и предоставления иных государственных услуг.

Также происходит переход к управлению жизненным циклом всех сфер развития города. На основе отдельных отраслевых информационных систем и запущенных цифровых платформ за счет обеспечения их интероперабельности формируется единая цифровая экосистема города. Это способствует тому, что происходит переориентация городских процессов относительно потоков данных — т.е. город становится городом, управляемым данными (data-driven city, или DDC).

## Характер обращения с данными

При реализации данного сценария вся среда данных, генерируемых в городе обо всех аспектах его функционирования, так или иначе принадлежит и управляется муниципалитетом. Город использует аналитику данных для рационального использования ресурсов, взаимодействия с гражданами в реальном времени и для выяснения того, что лучше всего подходит для его жителей. При этом часть систем управления автоматизируется и заменяется системами, основанными на данных. По сути такой сценарий реализует подход «город как сервис» или «город как платформа».

## Города для реализации модели

Подобный сценарий может быть реализован в средних и больших городах, преимущественно в региональных столицах, находящихся на начальной или средней стадии цифровизации, имеющих достаточный объем потенциального рынка, среднюю степень износа инфраструктуры и ограниченный финансовый ресурс.

## Роль органов власти

При реализации такого сценария цифровой трансформации государство в лице органов местного самоуправления или регионального правительства берет на себя роль основного организатора (модератора) всех процессов, а также становится владельцем и эксплуатантом цифровых платформ и формирующейся на их основе единой цифровой экосистемы города. Муниципалитет и региональное правительство мобилизуют все доступные ресурсы и привлекают к реализации проектов различных акторов — деловые ассоциации, бизнес-структуры, технологические и сервисные компании и др.

Ведущая роль в планировании и управлении процессами интеллектуализации и цифровизации городского развития может быть отведена профильному агентству в муниципалитете или региональном правительстве, зачастую совместно с государственной корпорацией. Для координации и сопровождения конкретных проектов также может быть учреждена специальная организация, на которую возлагается функция проектного офиса.

## Перспектива

Цифровая трансформация на структурной основе отдельных подсистем городского хозяйства и всех городских инфраструктур, управляемая из единого центра принятия решений. Формирование единой среды городских цифровых сервисов на базе единой цифровой платформы.

В перспективе основной характеристикой цифровой трансформации становится уменьшение доли услуг, предоставляемых жителям непосредственно городом, и увеличение общего количества доступных для горожан и бизнеса сервисов за счет делегирования их предоставления бизнесу и технологическим компаниям. Это означает реализацию принципиально нового подхода к вопросу владения данными и их открытости различным субъектам.

## Примеры реализации

Примерами реализации такого рода сценария цифровизации в мировой практике выступают Рио-де-Жанейро и Барселона.

### *Кейс: г. Рио-де-Жанейро, Бразилия<sup>69</sup>*

Инициатор проекта: государственные органы управления Бразилии, муниципалитет Рио-де-Жанейро.

Технологический партнер: IBM — создание операционного центра контроля за текущей ситуацией в городе на основе данных в режиме реального времени, получаемых с датчиков, сенсоров и видеокамер. Данный центр объединяет в себе задачи 30 городских служб, агентств и департаментов.

Прочие партнеры проекта: Cisco — обеспечение центра серверами, а также оборудованием телеприсутствия (удаленного управления датчиками и объектами интернета вещей), Cyrela, Facilities, Malwee, Oi, Samsung — поставка дисплеев для создания монитора.

Срок реализации проекта: ≈1 год.

Объем инвестиций: 8 млн долларов США — инвестиции на создание операционного центра, 7 млн долларов США — контракт с компанией IBM, 12 млн долларов США в год — эксплуатационные расходы на содержание и функционирование центра.

---

<sup>69</sup> *Подробнее см., например: Global Innovators: International Case Studies on Smart Cities // UK Department for Business Innovations and Skills – 2013. [Электронный ресурс]. 2013.– Режим доступа: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/249397/bis-13-1216-global-innovators-international-smart-cities.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/249397/bis-13-1216-global-innovators-international-smart-cities.pdf) Дата доступа: 19.03.2018.*

Направления:

1. Безопасность. Предиктивная аналитика.
2. Транспорт и мобильность.
3. Сервисы для жителей (в том числе оповещение граждан о происшествиях, ЧС, а также важных городских событиях).

Созданный центр позволяет получить общую картину происходящего в городе. Цель данного проекта заключается в консолидации данных из различных городских систем для дальнейшей визуализации, мониторинга и анализа в режиме реального времени. Изначально система разрабатывалась только для прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий стихийных бедствий, таких как наводнения, оползни и ураганы. В дальнейшем на базе имеющейся системы был создан центр, спектр покрываемых задач значительно расширился. Большим преимуществом центра является возможность интеграции задач большего количества департаментов и получения информации из большего количества источников.

Результаты проекта:

- повышение уровня безопасности городской среды;
- повышение скорости реагирования на ЧС;
- сокращение времени реагирования экстренных служб на 20%;
- снижение количества жертв и пострадавших от стихийных бедствий (в 2013 году впервые не было зарегистрировано ни одного случая гибели людей в результате оползней или ураганов);
- повышение эффективности процесса информирования граждан о ЧС;
- создание комплексного продукта — операционного центра, готового к внедрению в других городах.

\*\*\*

### Кейс: г. Барселона, Испания<sup>70</sup>

Municipal Institute of Informatics (IMI) разработал платформу Sentilo, позволяющую различным системам датчиков, установленным на объектах городской инфраструктуры, обмениваться данными. Sentilo является открытой и масштабируемой платформой, что в перспективе позволит увеличивать количество подключенных устройств и вносить функциональные дополнения.

Разработчик ПО — компания OpenTrends.

Схема финансирования: Проект финансируется в рамках государственно-частного партнерства, в которое входят правительство Барселоны, компании OpenTrends и Albertis Telecom (телеком-оператор).

Сервисы платформы основываются на данных, получаемых от 9 тысяч сенсоров, которые расположены по всей территории города и фиксируют:

- температуру воздуха;
- уровень шума;
- уровень загрузки контейнеров для мусора;
- уровень загрузки парковочного пространства;
- трафик;
- уровень воды в водоемах;
- потребление электричества;
- потребление газа;
- увлажнение почвы.

Проект реализуется с участием широкого ряда отраслевых партнеров. Большинство компаний — поставщики оборудования и готовых решений, применимых к задачам проекта. Несколько фирм интегрируют собственное программное обеспечение

---

<sup>70</sup> Подробнее см., например: *Global Innovators: International Case Studies on Smart Cities* // UK Department for Business Innovations and Skills — 2013. [Электронный ресурс]. 2013.– Режим доступа: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/249397/bis-13-1216-global-innovators-international-smart-cities.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/249397/bis-13-1216-global-innovators-international-smart-cities.pdf) Дата доступа: 19.03.2018.

с сервисами, доступными на базе платформы Sentilo. Например, компания Effilogics Technologies подстроила под нее свою систему менеджмента энергоресурсов.

Кроме того, реализованы следующие инициативы:

1. City OS — открытая система данных, которая объединяет в себе и обрабатывает всю информацию, собранную с муниципальных источников (регистр населения, разрешения и так далее), систем государственного управления (мобильность, энергетика, уровень шума), бизнес-среды, прочих государственных учреждений (школы, больницы, культурные учреждения), а также с различных датчиков и камер.
2. Проект @22 district — активно стимулирует развитие городских районов, которые становятся полигоном для тестирования возможных технологических решений для управления городом.
3. С целью поддержки инновационных стартапов в 2014 году основан ESA Business Incubation Centre Barcelona.
4. Открыт инновационный центр Cisco в 2016 году.
5. Обучающие центры для жителей города в формате инновационных лабораторий (Fabrication Laboratories).
6. Правительство города запустило портал открытых данных (OpenDataBCN), на котором опубликовано более 200 наборов данных. На основе информации с портала были разработаны мобильные приложения, среди которых стоит упомянуть App&Town, помогающее выстраивать и планировать маршруты перемещения в городе, и SOS info, хранящее информацию о здоровье жителя (наличие аллергии, заболеваний, контакты в случае экстренных ситуаций) и отображающее ближайшее медицинское учреждение.

Примером инициатив, реализованных в формате централизованной модели в России, могут служить проекты, запущенные в Зеленодольске (Республика Татарстан) и Железногорске (Красноярский край).

### *Кейс. Создание «единых карт жителей» в Зеленодольске (Республика Татарстан) и Железногорске (Красноярский край).*

Пилотный проект «Карта жителя Республики Татарстан» был запущен в октябре 2016 года в Зеленодольске: инициатором выступило правительство республики Татарстан, а партнерами в рамках реализации — АК БАРС Банк, Сбербанк и пла-



тежная система MasterCard. Речь идет о пластиковой карте, которая объединяет различные платежные и социальные приложения, а также содержит информацию о владельце (ФИО, фотографию, номер СНИЛС, номер транспортного приложения, квалифицированную электронную подпись владельца и т. д.)<sup>71</sup>.

В части предоставляемых услуг можно выделить пять ключевых сфер применения нового инструмента<sup>72</sup>:

1. **Здравоохранение:** запись на прием к врачу, использование карты клиента в качестве идентификатора врачами скорой медицинской помощи для получения доступа к электронной медицинской карте больного, формирование врачами и прием аптеками электронных рецептов на лекарства и т. д.
2. **Транспорт:** оплата проезда по общегражданскому и льготному проездному на общественном транспорте, возможность подключения услуги «Удобный проездной» и PayPass.
3. **Соцзащита:** получение информации о текущих начислениях компенсаций и субсидий-льгот, подача заявлений (например, на ежемесячную денежную выплату на проезд пенсионерам, на ежемесячное пособие на ребенка и т. д.) и проверка статуса поданных заявлений.
4. **Банковская сфера:** получение заработной платы и социальных выплат, оплата покупок по бесконтактной технологии и т. д.).
5. **Торгово-сервисные предприятия:** использование бонусов по программе лояльности, получение скидок у компаний-партнеров и т. д.

С целью более активного распространения карты среди населения правительство республики приняло решение об отмене льготных транспортных карт в городе и их замене на «Карту жителя»<sup>73</sup>. В общей сложности планируется распространить 75 тысяч карт (при населении Зеленодольска в 99 тысяч человек).

В апреле 2018 года аналогичный проект был запущен и в Красноярском крае: в рамках Красноярского экономического форума между администрацией ЗАТО г. Железнодорожск и Сбербанком было подписано соглашение о запуске на территории

---

<sup>71</sup> *Карта жителя Республики Татарстан // АК БАРС Банк.*

<sup>72</sup> *Карта жителя Республики Татарстан // Официальный Татарстан.*

<sup>73</sup> *Льготников зовут в пилоты // Коммерсант — 4 июля 2017 года.*

Железногорска пилотного проекта «Карта жителя Железногорска»<sup>74</sup>. Планируется, что инфраструктура города будет постепенно переведена на безналичный формат, а сама карта будет одновременно выступать идентификационным и функциональным инструментом.

## 4.4. МОДЕЛЬ ЛОКАЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ ДЛЯ ЦИФРОВОГО ПЕРЕХОДА

### Основной субъект/интересант цифрового перехода

Органы местного самоуправления в тесной кооперации с другими заинтересованными субъектами.

### Характер цифрового перехода

Сценарий основан на стремлении максимально повысить эффективность и реализовать весь потенциал города (отдельных сфер) с помощью умных и цифровых технологий в условиях недостаточности ресурсов. В этой связи основные проекты цифровой трансформации в рамках данной модели реализуются городом в кооперационном режиме с другими игроками, включая жителей. Управление внедрением технологий умного города и цифровизацией осуществляется в рамках децентрализованной системы, в которой, помимо органов местного самоуправления, важную роль играют разного рода объединения и партнерства различных субъектов (например, технологические консорциумы).

### Характер реализуемых проектов

Проекты цифровизации и внедрения технологий умного города осуществляются в пилотном режиме и в рамках экспериментальных действий. Фактически такие города представляют собой «живые лаборатории», позволяющие компаниям отрабатывать и демонстрировать свои решения в реальных условиях на существующих объектах городской инфраструктуры. Реализация таких инициатив происходит в формате государственно-частного и муниципально-частного партнерства, где муниципалитеты вступают в тесную кооперацию со значительным количеством технологических компаний, заинтересованных в тестировании технологий на дорыночной стадии и в разработке будущих сервисов с учетом обратной связи от пользователей и жителей.

---

<sup>74</sup> В Железногорске внедряют карту жителя и безналичную среду // Финансист: Финансовый портал Красноярска – 12 апреля 2018 года.

Муниципалитетам данный подход позволяет внедрять передовые технологии, не инвестируя средства в их разработку. В данных условиях реализуются пилотные проекты, в рамках которых город может выступить заказчиком технологических решений, не требующих значительных инвестиций.

Проекты охватывают такие направления, как уличное освещение, мониторинг парковочного пространства, видеофиксация и управление дорожным трафиком, мониторинг качества воздуха, заполняемость мусорных контейнеров, навигация по утилизации бытовых отходов, данные о перемещении пассажиропотоков, анализ данных социальных медиа. Такие технологии могут тестироваться в пределах экспериментальных зон в различных комбинациях, что позволяет отрабатывать систему интеграции различных типов данных на единой платформе. Создаваемые для этого тестовые полигоны предоставляют возможность оценить потенциал последующего масштабирования обрабатываемых решений на весь город.

### Характер обращения с данными

В целом такой сценарий/подход предполагает открытый доступ ко всему массиву городских данных, делая прозрачными большинство городских процессов.

### Города для реализации модели

Данный сценарий наиболее приемлем для городов с ограниченным объемом рынка и ресурсов — преимущественно для средних и малых. Это связано с тем, что в них чаще всего наблюдается низкий уровень цифровизации, ограниченный рынок потребления технологий, небольшое число активных бизнес-субъектов, зачастую монопольных, а также жестко выстроенная система управления.

Недостаточный уровень цифровизации, в том числе системы городского управления, и ограниченность бюджетных и инвестиционных ресурсов не позволят сразу реализовать масштабные проекты по цифровизации отдельных инфраструктурных систем и создать «единый контур» города. Исключением здесь могут служить малые города и поселения, создаваемые с нуля в рамках федеральных экспериментов либо амбициозных девелоперских проектов и получающие значительные финансовые вливания за счет средств федерального бюджета или крупного бизнеса — «Сколково», «Иннополис» и др.

### Роль органов власти

Государство в лице органов местного самоуправления при реализации такого сценария цифровой трансформации фактически должно взять на себя роль основного организатора партнерств и обеспечения общей координации всех игроков, а также

основного «переговорщика» с региональными и федеральными органами власти в части создания условий и каналов масштабирования технологий умного города на всю страну.

## Перспектива

Создание эффективной физической инфраструктуры и первичной цифровой инфраструктуры с минимальными затратами за счет позиционирования города в качестве «живой лаборатории» для отработки технологических решений. Возможность в силу масштабов осуществить в экспериментальном или коммерческом режиме полную цифровизацию отдельных подсистем городского хозяйства.

## Примеры реализации

Примером реализации такого сценария цифровой трансформации выступает Антверпен.

### *Кейс: г. Антверпен, Бельгия<sup>75</sup>*

Инициатива запущена исследовательским центром Imec совместно с администрацией Антверпена и Фламандским регионом.

Цель: создание референтной модели отработки технологий для умных городов в Европе с точки зрения технической реализации и организационного управления проектами в формате living lab. Фокус на создание экспериментальной платформы для различных аспектов формирования smart city, а не на отработку конкретных технологических решений для вертикальных отраслей.

Для этого в Антверпене был выделена специальная зона в несколько кварталов (Smart Zone), в которой находятся школы, промышленные объекты, торговые центры, офисы. Также для проведения экспериментов используется площадка городского порта. Правительство города обеспечило специальный правовой режим, обеспечивающий разворачивание необходимой инфраструктуры (сети датчиков) на территории.

Ключевые участники:

- iMinds (сетевой исследовательский центр, впоследствии слившийся с Imec); Университет Антверпена — устройства сети, компоненты, хранение собранных

---

<sup>75</sup> Подробнее см., например: *Antwerp: A Great European Port City Where History Meets Innovation //Business in Antwerp [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.ondernemeninantwerpen.be/sites/default/files/documents/Q17-4412\\_STAD\\_MIPIM\\_magazine\\_170x240\\_DEF.pdf](https://www.ondernemeninantwerpen.be/sites/default/files/documents/Q17-4412_STAD_MIPIM_magazine_170x240_DEF.pdf) Дата доступа: 19.03.2018.*

данных на центральной платформе; Университет Гента — обработка входящих данных, доступ к ним партнеров; Свободный университет Брюсселя — крупномасштабные исследования потребителей на базе инфраструктуры проекта;

- Digipolis (муниципальная IT-компания): обеспечивает подключение к волоконно-оптической сети города;
- City of Antwerp (администрация города);
- Mobile Vikings (оператор мобильной связи).

Функции living lab:

- обеспечение технологической инфраструктурой (сенсоры, платформа IoT), разрабатываемой в Imec и в кооперации с партнерами: возможности быстрого прототипирования приложений, доступ к собираемым данным;
- консультации в вопросах регулирования и права участников тестбеда;
- обеспечение кибербезопасности на уровне устройств и управления данными.

Текущие проекты:

- мониторинг качества воздуха. Сенсорами оснащены автомобили мобильных бригад национальной почтовой компании Bpost, что позволяет собирать данные с широких территорий и предоставлять их в открытый доступ;
- сбор данных о передвижении велосипедистов, пользующихся городскими сервисами по аренде велосипедов;
- приложение для горожан для обратной связи по муниципальным сервисам.

В качестве примера реализации модели локальных действий в российских условиях можно привести кейс г. Белгорода.

### *Кейс. г. Белгород.*

В Белгороде в апреле 2017 года был запущен проект по созданию единой автоматизированной информационно-измерительной системы учета энергоресурсов.

Проект, координатором которого выступил Департамент жилищно-коммунального хозяйства Белгородской области, направлен на сокращение показателей потери

энергии, экономию потребления энергоресурсов, а также своевременное предупреждение и ликвидацию аварийных ситуаций. Достичь поставленных результатов планируется за счет использования сетей «интернета вещей» и, как следствие, перехода к принципиально новым решениям в области сбора, хранения, обработки и пользовательского представления данных.

Базовым технологическим компонентом в рамках реализации проекта выступает сетевая технология LoRaWAN (Long Range Wide Area Network). LoRaWAN представляет собой энергоэффективную сеть дальнего радиуса действия, которая обеспечивает устойчивость связи на больших расстояниях благодаря низкому энергопотреблению, позволяющему конечным устройствам долгое время работать в автономном режиме и без подзарядки<sup>76</sup>.

Развитие технологии LoRa и открытого протокола LoRaWAN осуществляется международной некоммерческой ассоциацией LoRa Alliance, которая объединяет производителей оборудования и программного обеспечения (CISCO, IBM и др.) и операторов связи (Orange, Bouygues и др.)<sup>77</sup>. Членом ассоциации является и Институт высоких технологий Белгородского государственного университета, который в рамках проекта по созданию единой автоматизированной информационно-измерительной системы учета энергоресурсов в Белгороде отвечает за опытное развертывание и тестирование беспроводной сети, созданной на основе технологии LoRaWAN.

Город, таким образом, выступил тестовой площадкой для отработки решения, которое в перспективе может стать базой для развития полноценной умной городской инфраструктуры в условиях Белгорода, а также получить развитие на региональном уровне.

---

<sup>76</sup> В Белгороде создадут единую систему учета энергоресурсов // Институт высоких технологий Белгородского государственного университета — 7 июля 2017 года.

<sup>77</sup> LoRa Alliance. Member Directory // LoRa Alliance Official Website.

\*\*\*

Каждая из представленных моделей тесно коррелирует с выделяемыми поколениями умного города (см. *раздел 2.3.*). Если для первой фазы (поколения) характерно, что основными заинтересованными субъектами являются представители бизнеса, для второй — что основная роль отводится городским властям, то для третьей принципиально появление различного рода партнерств и переход граждан в активную позицию, их самостоятельное подключение к процессам управления и интеллектуализации города.

Вместе с тем выбор оптимального для российских городов сценарного варианта цифрового перехода / интеллектуализации во многом зависит от целей, которые ставит перед собой город или основные субъекты его развития. На это, в свою очередь, влияют стартовые условия, в которых город находится в части развития цифровых технологий.

---



---

## 5. ЭТАПЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ РОССИЙСКИХ ГОРОДОВ

Интеллектуализация и цифровая трансформация города — не одномоментный процесс. Для достижения цифровой зрелости городам с технологической и организационной точки зрения необходимо пройти ряд последовательных этапов, коррелирующих с технологической и проектной основой поколений умного города. Формирование умного цифрового города, управляемого данными, с единой интегрированной инфраструктурой, — закономерный результат поэтапной и последовательной интеллектуализации секторов городского хозяйства и цифровой трансформации, при которой реализация более сложной стадии цифровизации невозможна без достижения базового уровня интеллектуализации в ряде сфер.

Вместе с тем, учитывая имеющуюся институциональную и организационную неготовность российских городов к развитию рассматриваемой концепции и к активному внедрению цифровых технологий, очевидно, что наиболее эффективным на первом этапе будет запуск пула пилотных проектов. Они могут быть реализованы в городах различных типов в специально выделенных для этого экспериментальных зонах с учетом особенностей моделей/сценариев цифрового перехода, обозначенных в Разделе 4. Только после стадии городских экспериментов целесообразно переходить к стадии масштабирования зарекомендовавших себя подходов и технологических решений, а далее — к реализации полноценного цифрового перехода.

Для ускорения цифровой трансформации во всех городах целесообразно инициировать в режиме эксперимента проекты более высокой стадии

(уровня сложности), чем имеющаяся. Это поможет подготовить города к массовой реализации более сложных технологических проектов следующих стадий цифровизации. Организационно такой подход означает, что разработка и адаптация новых технологических решений на базе тестовых полигонов (тестбедов) должна проходить на реальной городской инфраструктуре, а также сопровождаться мероприятиями по обеспечению качества и открытости городских данных.

*Вставка 1. Понятие тестбеда и основные требования*

**ТЕСТБЕД (TESTBED)** — контролируемая платформа для экспериментов, где решения могут быть развернуты и протестированы в среде, которая напоминает реальные условия. На базе тестбедов исследуются новые непроверенные технологии или новые способы реализации уже существующих технологий, создаются требования для разработки стандартов.

*Основные требования к тестбедам:*

- *Проекты по созданию тестбедов реализуются в консорциальной логике (с привлечением разных групп участников).*
- *Перед запуском тестбеды должны проходить внешнюю бизнес-экспертизу (проект должен представлять интерес для значительной части индустриальных и технологических компаний), в первую очередь с точки зрения востребованности в части решения текущих проблем или способности генерировать будущие доходы.*
- *Итог работы тестбедов — новые продукты и сервисы (в том числе комплексные копродукты, в создании и коммерциализации которых участвуют держатели разных технологических решений).*

Первоочередными сферами для запуска экспериментов могут стать следующие.

- В городах, развивающихся в рамках децентрализованной модели:
  - *сети нового поколения.*

- В городах, развивающихся в рамках централизованной модели:
  - городские данные;
  - сервисные платформы в таких сферах как:
    - ▶ бюджет и закупки;
    - ▶ медицина;
    - ▶ образование;
  - единая интегрированная платформа, объединяющая несколько городских инфраструктур или сервисных платформ.
- В городах, развивающихся в рамках модели локальных действий:
  - умные кварталы;
  - отдельные инфраструктуры полностью:
  - энергетика и системы уличного освещения;
  - водоснабжение;
  - транспорт;
  - система обращения с отходами.

Общими для всех городов зонами экспериментов должна стать отработка следующих сквозных технологических решений:

- внедрение технологий интернета вещей (внедрение городских платформ интернета вещей для умного города);
- внедрение технологий, обеспечивающих передачу информации: исполнительные устройства и средства связи стандарта 4G/5G, сети широкополосного интернета и другие элементы, которые обеспечивают передачу данных до места их накопления и хранения;

- создание ЦОД и открытых платформ, а также других мест для коллективного сбора, хранения, обработки и анализа данных, обеспечивающих оптимизацию отдельных составляющих городского хозяйства;
  - внедрение технологий анализа больших данных, предиктивная аналитика;
  - внедрение интерфейсов, обеспечивающих автоматизацию умных сетей;
  - создание наборов (каталогов) открытых данных.
-

---

# 6. ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ БАРЬЕРЫ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ РОССИЙСКИХ ГОРОДОВ

## 6.1. БАРЬЕРЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УМНОГО ГОРОДА

Для активного внедрения технологий умного города в России в первую очередь должна быть создана благоприятная регуляторная среда. Вместе с тем одним из значительных препятствий для развития данных технологий многие эксперты называют отсутствие правового поля для применения целого ряда базовых технологических решений<sup>78</sup>. Например, одни из ключевых проблем — защита данных в глобальных сетях и вторжение интернета вещей в частную жизнь.

Барьеры для развития сквозных технологий умного города являются значимыми для всех категорий игроков, заинтересованных в развитии соответствующих решений.

---

<sup>78</sup> Интернет вещей (IoT) в России: технология будущего, доступная уже сейчас // PwC [Электронный ресурс]. 2017. Режим доступа: [https://www.pwc.ru/ru/publications/iot/IoT-in-Russia-research\\_rus.pdf](https://www.pwc.ru/ru/publications/iot/IoT-in-Russia-research_rus.pdf)

## А. Стандартизация

В первую очередь обращает на себя внимание низкий уровень насыщенности нормативной технической базы (национальных стандартов) в области технологий киберфизических систем (в широком смысле этого слова, включая интернет вещей, большие данные, умные города, умное производство и т. д.).

Отсутствие системы стандартов умного города — один из ключевых барьеров. В части киберфизических систем эксперты отмечают, что в России нет в том числе:

- единой терминологии в области ключевых аспектов цифровой экономики, основанных на киберфизических системах (в т. ч. интернет вещей, большие данные и т. д.);
- общих требований к архитектуре ключевых аспектов цифровой экономики, основанных на киберфизических системах (в т. ч. интернет вещей, большие данные и т. д.);
- общих протоколов обмена для ключевых аспектов цифровой экономики, основанных на киберфизических системах (в т. ч. интернет вещей, большие данные и т. д.);
- единого реестра производителей и разработчиков в области киберфизических систем (в широком смысле, включая интернет вещей, большие данные и т. д.), а также в области технологии блокчейн;
- предложений по продвижению российских требований в международные стандарты по направлениям, связанным с цифровой экономикой (включая ISO, IEC);
- системы сертификации в области киберфизических систем (в широком смысле, включая интернет вещей, большие данные и т. д.), а также в области технологии блокчейн.

Помимо этого, многими экспертами также подчеркивается отсутствие стандартов, обеспечивающих interoperability информационных систем (цифровых платформ). Например, в области здравоохранения, в соответствии с установленными правилами, регистрация носимых устройств и датчиков для удаленного мониторинга показателей пациента длится не меньше одного года. В логистике таможенное оформление и терминальная обработка грузов также традиционно занимают значительное время.

## **В. Большие данные**

В рамках цифровой экономики данные и получаемая на их основе информация рассматриваются как самостоятельный фактор производства, позволяющий влиять на его эффективность, производительность труда, надежность и безопасность. Возникает необходимость регулировать оборот данных, характеризующих технические производственные системы и протекающие в них процессы в целях предотвращения их противоправного использования, а также использования без разрешения владельца данных (владельца средств производства их генерирующих).

Существующая неопределенность в соотношении больших данных и персональных данных ставит вопрос о необходимости получения согласия субъекта на их обработку. Это особенно критично для развития технологий в больших городах, поскольку получить у всех жителей соответствующее согласие на данном этапе представляется затруднительным.

## **С. Специальные правовые режимы**

Отсутствует нормативное правовое регулирование института так называемых регулятивных песочниц, позволяющего субъектам цифровой экономики тестировать новые продукты, услуги, технологии и подходы без потенциальных негативных последствий за нарушения отдельных (некритических) положений законодательства. Также не обозначены критерии и прозрачные условия помещения проектов в рамки контролируемого эксперимента с участием регулятора.

## **Д. Новые инструменты привлечения финансирования проектов умного города**

В России существуют ограничения на проведение краудфандинга (в том числе, краудинвестинга и краудлендинга) и на запуск соответствующих площадок сбора и инвестирования средств на реализацию проектов городского развития.

# **6.2. БАРЬЕРЫ В ЧАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УМНОГО ГОРОДА МУНИЦИПАЛИТЕТАМИ**

## **А. Органы местного самоуправления и МУП не готовы выступить квалифицированным заказчиком на передовые технологические решения**

Отсутствует позиция субъекта по формированию программы цифровизации и интеграции решений в масштабе всего города.



## **В. Ограниченность бюджетных средств у городских администрации и МУП, которые могут быть направлены на технологическую модернизацию инфраструктуры**

Отсутствие средств на капитальный ремонт из-за регулируемых тарифов, а также отсутствие финансирования в силу небольших и при этом ежегодно сокращающихся бюджетов муниципальных образований. Реальные доходы консолидированных бюджетов городов не успевают за инфляцией.

## **С. Отсутствие готовых к внедрению отечественных цифровых платформ, позволяющих эффективно интегрировать и обрабатывать данные различных сегментов городского хозяйства, масштабируемых под различные типы городов и предоставляющих сервисы по запросу**

На российском рынке отсутствуют кейсы внедрения платформ, демонстрирующие реальную эффективность и масштабируемость, так же как и нет крупных технологических и инжиниринговых компаний, которые займут позицию системного интегратора на базе цифровой платформы. Стоит отметить также разрозненность IT-систем муниципалитетов и то, что существующие платформы (например, ГИС ЖКХ) не обеспечивают бизнес-процессы участников, обладая при этом излишним функционалом.

## **Д. Ограничения для проведения системной реконструкции существующей инфраструктуры для эффективного внедрения цифровых решений**

При внедрении точечных цифровых решений на существующую изношенную инфраструктуру эффективность будет значительно ниже, чем при капитальной модернизации (капитальном ремонте, замене изношенных объектов). При этом инфраструктура зачастую труднодоступна для модернизации и ремонта (в сфере электроэнергетики, водоснабжения, теплоснабжения), а дорогое владение (растущие эксплуатационные расходы), модернизация и внедрение систем приводят к росту дополнительных затрат.

Помимо этого достигнут предел ценовой нагрузки на потребителя. Стоит задача по удержанию тарифов, так как население отрицательно реагирует на рост стоимости данных услуг, даже при условии улучшения их качества. Тарифы для потребителей высокие и в то же время непривлекательные для частных инвесторов — слишком долгий срок окупаемости. Фактически тарифы сдерживаются ниже уровня затрат на поддержание инфраструктуры.

## **Е. Технологическая модернизация городов в рамках концепции умных городов не учитывается в программах развития городов из-за отсутствия системы показателей эффективности от цифровизации**

При внедрении точечных технологических решений не учитываются потенциальные долгосрочные социально-экономические эффекты, которые могут выступать в качестве стратегических целей. Учитывается только прямая экономия от внедрений (например, поступления от штрафов, снижение энергопотерь и т.п.).

## **6.3. БАРЬЕРЫ ДЛЯ БИЗНЕСА, РЕАЛИЗУЮЩЕГО ПРОЕКТЫ И ВНЕДРЯЮЩЕГО ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ УМНОГО ГОРОДА**

### **А. Ряд существующих технических норм, и стандартов в сфере градостроительства и ЖКХ, а также правила осуществления закупочных процедур, ограничивают применение передовых цифровых технологий**

Отсутствуют национальные стандарты для системы технологий умного города, в т. ч. определяющие требования к соответствующим стратегиям и концепциям развития умных городов, а также по-прежнему действуют устаревшие СНиПы, не содержащие требования об использовании современных технологий (например, при строительстве объектов социальной инфраструктуры), что фактически консервирует технические решения предыдущих поколений.

На этом фоне, приоритет ценового критерия и низкий вес качественных критериев при проведении конкурсных процедур ограничивает применение более эффективных технологических решений.

### **В. Отсутствие полных, автоматически верифицированных и достоверных пространственных данных при оказании государственных и муниципальных услуг**

Как правило, первоначальное внесение (экспорт) пространственных данных заявителей, предоставляемых ими в многофункциональные центры или органы ОМСУ, осуществляется в одних информационных системах (ИС), их верификация возможна только в других ИС, а их дальнейшее использование — в третьих. При этом соответствующие информационные системы имеют разных операторов, могут являться государственными или муниципальными, а в некоторых случаях

принадлежат юридическим лицам — инженерно-сетевым и транспортным организациям.

Преодоление перечисленных институциональных барьеров могло бы способствовать и более эффективному преодолению технологических, инфраструктурных и иных барьеров и ограничений.

---

III.

**ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ  
ИЗМЕНЕНИЯ  
И ИМПЛЕМЕНТАЦИЯ**

---

# 7. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ НОРМАТИВНОЙ ПРАВОВОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УМНЫХ ГОРОДОВ (КОНЦЕПЦИЯ ИЗМЕНЕНИЙ)

## 7.1. БАЗОВЫЕ РАЗВИЛКИ ИЗМЕНЕНИЯ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Для определения концепции изменения системы правового регулирования, направленной на стимулирование развития и внедрения в российских городах технологий умного города, необходимо сделать выбор между несколькими принципиальными направлениями, в рамках которых может проходить дальнейшее становление системы правовых норм.

Первый принципиальный вариант предполагает совершенствование действующего законодательства путем его системного доработания. Данный вариант подразумевает масштабные изменения, включающие как разработку рамочных норм в части общесистемного сквозного регулирования темы умного города, так и изменения отраслевых разделов законодательства в части введения требований о применении новых

технологий и особенностей такого применения. Этот вариант нацелен на фронтальность проводимых изменений при одновременном сохранении преемственности регулирования в ходе институционализации.

Второй вариант связан с введением специального правового регулирования для развития умных городов. Он исключает соответствующие вопросы из общесистемных норм и подразумевает их обособление в рамках одного или нескольких специальных федеральных законов, создание специального регулирования для каждого вида новых технологий, а также специального регулирования по применению технологий в экспериментальном режиме на ограниченной территории (например, по аналогии с Федеральным законом «Об инновационном центре „Сколково“» от 28.09.2010 № 244-ФЗ или Федеральным законом от 29.12.2014 № 473-ФЗ «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации»). Этот вариант, однако, не исключает внесения в действующее законодательство определенного набора системных изменений. Преимуществом данного подхода является относительная скорость осуществления институциональных изменений.

Третий вариант, учитывая комплексность тематики умного города, предусматривает необходимость тотального реформирования действующего законодательства на основе принципов опережающего регулирования. Кардинальному пересмотру или полному замещению должны подвергнуться как ряд общесистемных норм, так и система регулирования ряда инфраструктурных отраслей. Кроме того, должны быть приняты новые законы для технологий и секторов, которых до настоящего момента не существовало. Особенностью данного варианта является то, что введение в систему регулирования тематики умного города может принципиально изменить подходы к законодательному регулированию в ряде секторов, сделав его более адекватным современным реалиям и послужив поворотной точкой в дальнейшем развитии этих секторов (энергетика, транспорт и др.).

На основе изложенного выше, наиболее продуктивным концептуальным подходом для стимулирования внедрения технологий умного города на текущем этапе развития страны представляется применение специального правового регулирования.

## 7.2. НАПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ НОРМАТИВНОЙ ПРАВОВОЙ БАЗЫ

Направления нормативно-правовых изменений в рамках применения специального правового регулирования целесообразно осуществлять по двум основным блокам: общесистемные изменения законодательства Российской Федерации и изменения в отраслевом законодательстве, регулирующем условия применения

новых технологий. Изменения в системе регулирования должны, с одной стороны, снимать отмеченные в предыдущем разделе институциональные и технологические барьеры, а с другой — вводить нормы, стимулирующие муниципалитеты и компании применять технологические решения умного города.

**1.** Общесистемные изменения правового поля должны прежде всего затронуть нормы гражданского и административного законодательства, а также нормы законодательства в сфере связи и информационно-коммуникационных технологий.

В рамках избранной концепции по совершенствованию законодательства в целях стимулирования внедрения технологий умного города представляется необходимой разработка и принятие специального федерального закона «Об умных городах в Российской Федерации» (рабочее название). Закон должен содержать ряд системных норм общего характера, в частности, касающихся:

- нормативного закрепления понятия «умный город» и связанных с ним видов деятельности;
- создания условий для формирования единой (городской) цифровой среды доверия при внедрении технологических решений умного города;
- регулирования процессов сбора, агрегации, обработки и управления данными в рамках единой информационной среды;
- управления процессами аутентификации пользователей в системе управления данными с определением их статуса, условий доступа к данным, полномочиями по использованию и распространению данных (в том числе в части уточнения законодательства об обращении с персональными данными);
- обязанности своевременного предоставления данных всеми держателями данных, вне зависимости от их форм собственности и ведомственной подчиненности, при безусловном соблюдении норм действующего законодательства в части персональных данных и гостайны;
- регулирования развития специальной цифровой инфраструктуры;
- введения в законодательство требований по использованию цифровых технологий в различных сферах городского хозяйства и системы соответствующих преференций;
- регулирования особенностей применения специальных технологических решений и программных продуктов в различных сферах;



- регулирования жизненного цикла и юридической значимости данных в государственных и муниципальных информационных системах с возможностью распространения соответствующих норм на доверенные частные информационные системы.

При этом требования по использованию цифровых технологий и особенности применения специальных технологических решений и программных продуктов в различных сферах должны формировать основной массив норм, содержащихся в законе. Его положения должны быть направлены на либерализацию законодательства, например, в области использования беспилотных аппаратов, различных сервисов, работающих дистанционно, и т.п. В частности, нормы закона должны обязать соответствующие федеральные отраслевые ведомства в относительно сжатые сроки разработать (уточнить) федеральные нормативы применения технологий умного города по соответствующим областям. Также необходимо предусмотреть требования о выпуске ведомственных актов, конкретизирующих требования по подготовке данных нормативов. Они могут быть дифференцированы как по климатическим условиям, так и по размерности муниципальных образований (по численности населения). Данные положения должны уточняться ответственными отраслевыми ведомствами при подготовке данных нормативов (например, определять уровень теплопотерь для районов Крайнего Севера и для сухих субтропиков и т.п.).

2. Для продуктивного внедрения технологий умного города также необходимо существенно изменить отдельные отрасли права. В первую очередь изменения должны затронуть нормы градостроительного законодательства и сферы строительства, законодательства в сферах земельно-имущественных отношений, регулирования в сферах энергетики, транспорта и жилищно-коммунального хозяйства.

В долгосрочной перспективе соответствующие аспекты должны быть урегулированы в гражданском законодательстве, в системах распределения полномочий, оказания государственных и муниципальных услуг, в сферах стратегического и территориального планирования, регулирования градостроительной деятельности и инфраструктурного планирования, администрирования информационных систем и автоматизации принятия решений, антимонопольного и технического регулирования, а также стандартизации.

Разработка системы изменений отраслевого законодательства в целях развития технологий умного города требует существенной проработки и организации широкой дискуссии в профессиональных кругах, поскольку может потребовать радикальной перестройки соответствующих сегментов правового поля. Однако уже сейчас можно отметить отдельные стартовые изменения, которые по силам реализовать в краткосрочной перспективе.

## Земельно-имущественные отношения

В сфере земельно-имущественных отношений должны произойти следующие взаимосвязанные изменения:

1. Введение в Земельный кодекс, Градостроительный кодекс и законодательство о регистрации недвижимости положений, предусматривающих интеграцию информационных систем ЕГРН и информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (далее — ИСОГД) нового поколения, основанных на однократном учете пространственных данных в любой из указанных систем и автоматизирующих процедуры внесения в ЕГРН сведений о функциональных и территориальных зонах, границах населенных пунктов, зонах с особыми условиями использования территорий и других сущностях, формирующих правовой режим земельных участков и объектов недвижимости (объектов капитального строительства).
2. Формирование единого правового режима пространственных данных и обеспечение их легитимизации вне зависимости от источника формирования (органов государственной власти, органов местного самоуправления, кадастровых инженеров и т. д.).
3. Изменение требований к ИСОГД (Постановление Правительства Российской Федерации от 9 июня 2006 года № 363 «Об информационном обеспечении градостроительной деятельности», Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 августа 2007 года № 85 «Об утверждении документов по ведению информационной системы обеспечения градостроительной деятельности»), предусматривающих введение жестких требований к точности пространственных данных (по аналогии с применяемыми для картографической основы ЕГРН) с погрешностью не более 20 см в натуре. Отображение границ земельных участков должно проходить в ГИС-системах, позволяющих отображать их с указанной погрешностью. Учитывая, что ИСОГД по определению являются открытыми системами, необходимо специально предусмотреть, чтобы Налоговая служба была обязана при расчете налога на недвижимость использовать уточненные данные с верификацией сведений ЕГРН и ИСОГД.
4. Проведение аудита объектов налогообложения в сфере недвижимости одновременно с комплексным землеустройством на основе ГИС-системы ИСОГД и ЕГРН. Актуализация данных об объектах налогообложения в сфере недвижимости с использование таких систем позволяет:

- a. уточнить границы земельных участков;
- b. выявить неучтенные ранее земельные участки;
- c. выявить построенные, но по каким-либо причинам не введенные в эксплуатацию объекты недвижимости (объекты капстроительства).

## Энергетика

В сфере энергетики должны произойти следующие взаимосвязанные изменения:

1. Введение требований об обязательном энергетическом аудите для всех промышленных и коммунальных компаний.
2. Введение норм энергоэффективности для разного типа производств.
3. Создание на региональном или муниципальном уровне органов (институтов, комитетов) по контролю за энергоэффективностью. Такого рода органы могут быть образованы при региональных энергетических комиссиях (РЭК) с соответствующим расширением полномочий последних.
4. Для масштабирования создания замкнутых систем энергоснабжения необходимо предусмотреть формирование специальных пилотных зон, для которых необходимо протестировать применение конкретного интеллектуального технологического решения, отработать технологию, доказать ее эффективность. Соответственно, следует принять постановление Правительства Российской Федерации, позволяющее использовать системы энергоснабжения конкретных производителей/модификаций.

## Транспорт

В сфере регулирования транспорта требуется:

1. Обязать все муниципальные образования разработать комплексные транспортные схемы (КТС) и комплексные схемы организации дорожного движения (КСОДД). Минтрансу России необходимо разработать методические рекомендации, содержащие требования к данным документам для поселений с разной численностью населения.
2. На основе КСОДД ввести алгоритмы регулирования дорожного движения с использованием современных интеллектуальных транспортных систем.

3. Ввести на федеральном уровне требования о сосредоточении полномочий по реализации КСОДД полностью в одних руках — в департаментах транспорта (иных подобных органах) муниципальных образований.

## Градостроительство и строительство

В сфере градостроительства должны произойти следующие изменения:

1. Введение требований по выпуску документов территориального планирования и градостроительного регулирования исключительно в цифровой форме и в системе координат, которая обеспечивала бы (точность) погрешность не более 20 см в натуре.
2. Введение требований о разработке планировочной и проектной документации во всех отраслях в одной системе координат (на единой топооснове).
3. Введение обязательного применения методов цифрового проектирования при разработке документов территориального планирования и градостроительного регулирования через применение соответствующих условий при проведении государственных закупок на осуществление данных работ.
4. Инициирование программы выделения грантов / серии грантов на разработку методологии цифрового проектирования в сферах территориального планирования и градостроительного регулирования общим объемом не менее 1,5 млрд рублей в течение 3 лет.
5. Введение требований о переходе к обязательному применению BIM-технологий при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства (в течение всего их жизненного цикла).

## Коммунальное хозяйство

В системе регулирования отношений в различных областях коммунального хозяйства должны как минимум произойти следующие изменения:

1. Введение требований о проведении обязательного технологического аудита всех коммунальных систем — водоснабжения, теплоснабжения, водоотведения, сбора и вывоза мусора (в частности, на предмет потерь воды, тепла, энергии).
2. Введение требований об обязательном оборудовании датчиками геопозиционирования (ГЛОНАСС) всех машин коммунальных служб муниципальных

образований: мусоровозов и водовозов, ассенизаторских машин, — а также об организации линейной диспетчеризации всех коммунальных систем.

### 7.3. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕНЕНИЯ НОРМАТИВНОЙ ПРАВОВОЙ БАЗЫ

Изменения в правовом регулировании развития технологий умного города должны прежде всего привести к принятию норм, направленных на установку адекватных требований и регламентов по сбору и предоставлению данных, на снятие ограничений по доступу к данным и оказанию дистанционных услуг. Помимо этого, должно повыситься качество данных государственных и муниципальных информационных систем, существенно сократиться затраты на верификацию и адаптацию данных, стандартизоваться требования ко всем типам данных, предоставляемых заявителями при прохождении процедур оказания государственных и муниципальных услуг.

Изменения также должны способствовать введению однозначного правового регулирования жизненного цикла и юридической значимости данных в государственных и муниципальных информационных системах, правового режима «доверенной информационной системы». Еще один важный результат — снижение затрат граждан и юридических лиц на подготовку материалов (включая материалы, содержащие пространственные данные) для подачи заявлений на предоставление государственных и муниципальных услуг, а также при использовании сведений из государственных и муниципальных информационных систем.

Кроме того, существенным следствием должно стать упорядочивание и повышение эффективности отношений по планированию развития различных инфраструктур и их использованию (подключение к ним, резервирование мощностей, эффективное текущее использование). Это направление развития умного города не может быть реализовано без унификации правового регулирования в рассматриваемой сфере.

---

---

## 8. НЕОБХОДИМЫЕ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

### 8.1. РОЛЬ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЦЕНТРА В ПРОЦЕССЕ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УМНЫХ ЦИФРОВЫХ ГОРОДОВ: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Степень влияния государства на процесс внедрения технологий умного города и цифровую трансформацию городов может быть различной. На основе подходов, изложенных в предыдущих разделах, а также учитывая сложившуюся в Российской Федерации систему разграничения полномочий и предметов ведения, представляется, что наиболее продуктивным будет путь создания на федеральном уровне институциональных условий, стимулирующих указанные процессы.

Помимо обозначенных изменений в нормативной правовой базе, представляется целесообразным на федеральном уровне осуществить следующие действия:

- А.** Создать на уровне Правительства Российской Федерации координационный орган по вопросам развития умных городов под руководством профильного заместителя председателя Правительства Российской Федерации, обеспечивающего согласованное становление данной тематики с учетом ее комплексности и распределения компетенций между различными ведомствами.

- В.** Расширить программу Правительства Российской Федерации «Цифровая экономика Российской Федерации» за счет включения блока вопросов и мероприятий по развитию умных городов. Поддержать деятельность консорциума «Умный город», сформированного Ростелекомом.
- С.** Разработать и утвердить систему национальных стандартов в сфере умного города, включающую стандарты, определяющие базовые общие термины и понятия, а также взаимосвязь между ними (тезаурус — словарь, в котором все значения и понятия связаны между собой семантическими отношениями, отражающими основные соотношения понятий в описываемой предметной области) верхнеуровневую технологическую архитектуру, требования к отдельным системообразующим технологиям (интернет вещей и т. п.), а также стандарты, регламентирующие использование датчиков, средств измерений и измерительных систем, обеспечивающих функционирование автоматизированных устройств и соответствующих систем. После утверждения системы национальных стандартов обеспечить поддержание в актуальном состоянии Фонда национальных стандартов в области технологий «Умные города».
- Д.** Провести технологический аудит нормативно-технологической документации Российской Федерации относительно требований, сдерживающих применение более эффективных современных решений.
- Е.** Включить приоритеты развития умных городов в базовые документы стратегического планирования регионального и городского развития, разрабатываемые на уровне Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и муниципалитетов. Включить соответствующие требования в методологию подготовки данных документов.
- Ф.** Ввести в систему оценки эффективности деятельности высших должностных лиц субъектов Российской Федерации и глав органов местного самоуправления новые КПЭ, достижение которых невозможно без внедрения в систему городского хозяйства умных технологий (например, показателей, содержащих требования по сокращению времени предоставления услуг, увеличению их физической доступности для большего числа получателей, достижения определенного уровня по качеству и т. п.).
- Г.** Инициировать создание системы мониторинга развития умных городов (например, в формате авторитетного рейтинга независимой консалтинговой компании).
- Н** В рамках грантовых программ Правительства Российской Федерации или министерств, ответственных за развитие инфраструктур (транспортной, энерге-



тической, коммунальной, социальной и т.п.), поддержать инициативы бизнеса и органов местного самоуправления по разработке технологий умного города.

- I. Запустить программы предоставления субсидий в рамках государственных программ Российской Федерации, ориентированных на развитие инфраструктурных секторов и социальной сферы, для приоритетной поддержки проектов внедрения технологий умного города.
- J. В качестве приоритетного типа проектов инициировать массовое создание тестовых полигонов (тестбедов, отдельно выделенных зон для экспериментов, в том числе в формате «живых лабораторий», работающих в реальной городской среде) в целях совместной отработки бизнесом и городами применения соответствующих технологий для их последующей стандартизации и масштабирования.
- K. Создание специальных регулятивных площадок (песочниц) для апробации инновационных технологий городского развития, продуктов и услуг до установления правил регулирования отношений, связанных с применением данных технологий. (В частности, в качестве отдельных зон для экспериментов может быть поддержана инициатива по определению приоритетных зон для организации тестовых полигонов в масштабе города на территориях ЗАТО ГК «Росатом» и в городах при АЭС, учитывая, что они во много представляют инфраструктурно изолированные системы).
- L. Сформировать стратегический технологический консорциум компаний, предлагающих наиболее эффективные цифровые решения для городского хозяйства, а также региональных и городских властей — для выработки общих стандартов цифровизации, отбора различных решений в данной сфере, создания общей цифровой платформы. Консорциум должен сформировать правовую базу и создать условия для реализации 10-15 экспериментальных проектов на тестовых полигонах. Для отбора проектов и полигонов провести специальный национальный конкурс. Кандидаты на соответствующие тестовые полигоны: Москва, Санкт-Петербург, 10 ЗАТО «Росатома», «Иннополис» в Казани, Тюмень. Могут быть рассмотрены проекты в рамках кампусов университетов или военных городков.
- M. Модернизация государственных и муниципальных информационных систем, организации обмена информацией между ними, изменений в работе системы центров оказания государственных и муниципальных услуг. Введение для этого процедур стандартизации форматов данных (включая пространственные данные) и протоколов обмена между государственными и муниципальными информационными системами, в том числе связанных с реализацией концепции умного города. Создание государственного реестра форматов и протоколов данных государственных и муниципальных информационных систем.

**N.** Совершенствование нормативной правовой базы для функционирования краудфандинговых и краудинвестиционных платформ для привлечения прямого частного финансирования проектов умного города.

На уровне муниципальных образований и субъектов Российской Федерации данные изменения также могут быть поддержаны рядом действий. В частности, в стратегиях социально-экономического развития могут быть предусмотрены приоритеты внедрения технологий умного города и осуществления муниципалитетами цифрового перехода. ОМСУ города могут оформить специальный правовой режим по разворачиванию необходимой инфраструктуры (сети датчиков) на определенных территориях, на которых тестируются пакеты технологических решений умного города, т.е. фактически оформить режим тестбеда. Среди таких территорий целесообразно выделить порты, технопарки, новые жилые и промышленные кварталы и т. д.

Кроме того, в муниципалитетах может производиться подбор схем и инструментов финансирования проектов умного города для их реализации в формате государственно-частных партнерств. В частности, стоит рассмотреть использование механизма концессионных соглашений для реализации проектов по модернизации городских инфраструктур. Также в качестве прототипа единых интегрированных цифровых платформ может получить развитие разработка муниципалитетами нового поколения информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД).

## ИЗМЕНЕНИЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ НА УРОВНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Для координации и гарантии реализации указанных мер в системе управления на федеральном уровне представляется целесообразным ввести позицию отдельного заместителя председателя Правительства Российской Федерации, ответственного в целом за городское развитие. Учитывая комплексный характер темы, данному вице-премьеру должно быть передано кураторство всех вопросов, связанных с городской тематикой, в том числе с развитием умных городов.

Подобное решение обусловлено тем, что сейчас в системе государственного управления Российской Федерации отсутствует отдельный федеральный орган (министерство), концентрирующий деятельность по развитию территорий и городов. В частности, после ликвидации в 2014 году Минрегиона России, вопросы, относящиеся к городскому развитию, были «распылены» по нескольким ведомствам и не имеют отдельного органа, обеспечивающего их увязку между собой и реализацию гармоничной и сбалансированной политики городского развития. Это означает

фактическое отсутствие общей «цементирующей» тематику силы, а значит, реального ответственного, который может оперировать всеми аспектами и проблемами городского развития в режиме одного окна.

Вслед за принятием решения о кардинальной трансформации в системе государственного управления может быть принято и решение о создании нового Министерства регионального и городского развития Российской Федерации, а также об образовании при нем Федеральной службы по градостроительству, которая бы осуществляла контрольно-надзорные функции в соответствующих сферах.

### УПРАВЛЕНИЕ СЕРВИСАМИ И ИНФРАСТРУКТУРОЙ НА ОСНОВЕ ОТКРЫТЫХ ДАННЫХ

Для реализации проектов в области умных городов потребуется запуск специальных государственных программ или инициатив, обеспечивающих создание инфраструктуры («песочницы») по предоставлению доступа к городским данным. Также возникает необходимость создания экосистемы для работы с ними через вовлечение инновационных компаний и стартапов в программы открытых данных, что позволяет разрабатывать и внедрять новые сервисы с очень большой скоростью, обеспечивать их разнообразие и креативность. В качестве примера можно привести опыт развития финтех-индустрии, где развертывание регуляторных песочниц для апробации новых решений за счет привлечения стартапов уже сегодня дает видимые результаты.

Кроме того, важна перестройка принципов управления городом на основе полученных данных через формирование цифровых кросс-секторальных платформ, интегрирующих потоки данных из различных вертикальных сегментов города. Ключевое значение приобретает социально-ориентированный характер проектов в части создания эффективных потребительских сервисов на базе городских и персональных данных, коммуникационных площадок по развитию городской среды. Отдельный блок вопросов, нуждающийся в проработке, — обеспечение требований безопасности при работе с данными особо опасных объектов и объектов систем жизнеобеспечения (критической инфраструктуры).

## 8.2. СТИМУЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УМНОГО ГОРОДА: ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Финансирование проектов в рамках перехода к умному городу во многом будет зависеть от того, по какому сценарию будет реализовываться цифровая трансформация в том или ином населенном пункте. Например, децентрализованная модель подразумевает преимущественное финансирование проектов за счет привлечения

средств частных инвесторов, а локальная — за счет активного развития принципиально новых способов финансирования (например, краудфандинговых схем).

Роль государства в рамках каждого из сценариев должна сводиться к максимальной поддержке реализуемых инициатив. В переводе на язык финансов речь может идти о запуске специальных механизмов прямого (субсидии, гранты) или косвенного (налоговые преференции) стимулирования проектов умного города, развитии государственно-частного партнерства, а также об обеспечении условий для формирования инструментов альтернативного финансирования.

## А. Инструменты налогового стимулирования

В настоящее время в России отсутствуют инструменты, направленные на налоговое стимулирование компаний, разрабатывающих технологии и реализующих проекты умного города. Кроме того, в целом можно признать, что сегодня в качестве основного формата поддержки научно-технологического и инновационного развития страны сохраняются меры прямого субсидирования, а система налоговых стимулов развита слабо и мало пользуется спросом у компаний, так как для получения льготы им необходимо подготовить обширный пакет документов.

Следует также отметить, что в российском налоговом законодательстве не применяется само понятие «инновации» или «умный город», а все налоговые льготы и преференции, отраженные в налоговом кодексе и касающиеся инновационных и высокотехнологичных предприятий, распространяются исключительно на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Основные меры стимулирования при этом связаны с освобождением от уплаты НДС (например, при реализации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ [подп. 16.1 п. 3 ст. 149 НК РФ, подп. 16 п. 3 ст. 149 НК РФ] и прав на результаты интеллектуальной деятельности [подп. 26 п. 2 ст. 149 НК РФ]); с сокращением налоговой базы при уплате налога на прибыль (упрощенный учет расходов на НИОКР [ст. 262 НК РФ], единовременный учет расходов на приобретение электронно-вычислительной техники [п. 6 ст. 259 НК РФ], ускоренный порядок амортизации основных средств, используемых в научно-технической деятельности [подп. 2 п. 2 ст. 259.3], освобождение от налога на прибыль средств целевого финансирования [подп. 14 п. 1 ст. 251 НК РФ], создание резерва расходов на НИОКР [ст. 267.2 НК РФ], нулевая ставка по налогу на прибыль для образовательных и медицинских организаций, осуществляющих НИОКР [п. 3 ст. 284.1 НК РФ]) и с уплаты налога на имущество организаций (льгота по уплате налога на имущество по энергоэффективным основным средствам [п. 21 ст. 381 НК РФ]); с расширением перечня организаций, имеющих право на применение упрощенной системы налогообложения (подп. 14 п. 2 ст. 346.12 НК РФ).

Кроме того, российским законодательством предусмотрены и другие меры поддержки инновационного развития компаний:

- инвестиционный налоговый кредит организациям, осуществляющим НИОКР либо техническое перевооружение собственного производства (подп. 1 п. 1 ст. 67 НК РФ);
- пониженные тарифы страховых взносов для хозяйственных обществ и хозяйственных партнерств, деятельность которых заключается в практическом применении (внедрении) результатов интеллектуальной деятельности (подп. 1.1 п. 3 ст. 427 НК РФ);
- предоставление профессионального налогового вычета НДФЛ для определенных категорий разработчиков (ст. 221 НК РФ);
- механизм специального инвестиционного контракта (СПИК), гарантирующий инвесторам стабильность налоговых и регуляторных условий и обеспечивающий получение мер государственной поддержки (№ 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» от 31 декабря 2014 года).

Наконец, существуют и пакеты мер стимулирования инновационных компаний, расположенных на особых территориях. Это касается участников проектов фонда «Сколково», резидентов особых экономических зон, территорий опережающего развития, инновационных территориальных кластеров и технопарков.

На уровне лучших мировых практик опыт введения налоговых преференций для компаний, реализующих проекты в сфере умного города, практически отсутствует. Несмотря на то что многие эксперты фиксируют необходимость использования таких мер<sup>79</sup>, по факту налоговых стимулов, которые были бы таргетированно направлены на поддержку инициатив в сфере умного города, практически нет. Например, в Японии существуют специальные налоговые схемы для компаний, реализующих проекты по направлению устойчивого и безопасного развития городов<sup>80</sup>, но аналогичных инструментов для стимулирования умных городов не предусмотрено. В итоге компании, участвующие в реализации соответствующих

---

<sup>79</sup> См. напр.: *The making of a smart city: policy recommendations. For decision makers at local regional, national and EU levels* // *EU Smart Cities Information System* [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.smartcities-infosystem.eu/sites/default/files/document/the\\_making\\_of\\_a\\_smart\\_city\\_-\\_policy\\_recommendations.pdf](https://www.smartcities-infosystem.eu/sites/default/files/document/the_making_of_a_smart_city_-_policy_recommendations.pdf) Дата доступа: 19.03.2018; *Get smart about financing smart cities* // *Deloitte* [Электронный ресурс]. 2017. Режим доступа: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/public-sector/articles/three-steps-for-financing-smart-cities.html> Дата доступа: 19.03.2018 и др.

<sup>80</sup> *Japan's Four Major Smart Cities* // *Ministry of Economy of the Netherlands* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rvo.nl/sites/default/files/Smart%20Cities%20Japan.pdf> Дата доступа: 19.03.2018.

проектов, должны искать возможности льготного налогообложения в «смежных» областях (энергоэффективность, экологичность, реализация НИОКР и т. д.). Например, для южнокорейского Сонгдо интерес инвесторов во многом был обусловлен тем, что город расположен на территории свободной экономической зоны Инчхон, резиденты которой имеют право на ряд налоговых льгот<sup>81</sup>.

Исключением из правил по данному направлению можно считать опыт Маврикия, который в рамках программы «Умный город» (Smart City Scheme) предоставляет компаниям, инвестирующим в развитие соответствующих компонентов, пакет налоговых преференций (освобождение от налога на прибыль на восемь лет, от НДС при приобретении основных фондов, от уплаты таможенных пошлин при приобретении товаров, которые будут использованы для развития объектов инфраструктуры или строительства в рамках реализуемой программы, и т. д.)<sup>82</sup>.

Первым шагом в развитии эффективной системы мер налогового стимулирования компаний, реализующих проекты умного города, в России должно стать нормативное закрепление данного понятия и связанных с ним видов деятельности (в том числе и в Налоговом кодексе РФ). В основу льготного налогового режима, в свою очередь, может быть положен опыт поддержки инновационных предприятий — например, комплекс мер, предусмотренных для резидентов фонда «Сколково»:

- освобождение от налога на прибыль;
- освобождение от налога на добавленную стоимость (кроме НДС, уплачиваемого при ввозе товаров в Российскую Федерацию);
- освобождение от налога на имущество организаций;
- пониженный тариф страховых взносов и т. д.

## **В. Субсидии и гранты на развитие, приобретение и внедрение передовых технологических решений**

Как и в случае с мерами косвенного стимулирования, в России не существует специальных грантовых программ или субсидий, предназначенных для компаний, которые реализуют проекты в рамках концепции умного города. Финансовая под-

---

<sup>81</sup> *South Korea Conceptualizes the Ultimate Smart City // New Cities [Электронный ресурс]. 2014. Режим доступа: <https://newcities.org/cityquest-songdo-south-korea-conceptualized-ultimate-smart-sustainable-city/> Дата доступа: 19.03.2018.*

<sup>82</sup> *Smart Mauritius — Building Intelligent, Innovative and Sustainable Cities of the future // Board of Investment, Mauritius [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.investmauritius.com/investment-opportunities/smart-cities.aspx> Дата доступа: 19.03.2018.*



держка, тем не менее, предоставляется инновационным компаниям, компаниям, реализующим проекты в сфере импортозамещения, повышения энерго- и ресурсоэффективности и т. д.

Такие программы, к примеру, реализуются на базе Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (программы «Развитие», «Коммерциализация», «Кооперация»), Фонда развития промышленности (предоставление субсидий из федерального бюджета на компенсацию части затрат на проведение НИОКР по приоритетным направлениям гражданской промышленности в рамках реализации комплексных инвестиционных проектов) и т. д. Список можно дополнить программами субсидирования отраслей промышленности Минпромторга России, мерами финансовой поддержки проектов в рамках Национальной технологической инициативы и другими механизмами стимулирования национального масштаба.

В отличие от России, субсидии и гранты центрального правительства для целенаправленного финансирования проектов в рамках перехода к умному городу в настоящее время широко применяются в других странах. Там программы финансовой поддержки проектов, как правило, выступают неотъемлемой частью более широкомасштабных инициатив по развитию умных городов.

Примером может служить индийская инициатива Smart Cities Mission<sup>85</sup>, в рамках которой планируется создать в стране 100 умных городов. Для реализации проекта правительство Индии одобрило бюджет в 15 млрд долларов США на ближайшие пять лет: ожидается, что каждый город будет получать в среднем 15 млн долларов США в год на реализацию собственной стратегии умного города. К участию в проекте допускаются города, прошедшие специальный конкурс (Smart Cities Challenge); главными критериями отбора выступают практическая осуществимость представленного плана и его потенциальный эффект для городской экосистемы. Для реализации стратегии в каждом городе учреждается управляющая компания, основное финансирование при этом осуществляется за счет субсидий федерального правительства и правительства штата, но компания может также привлекать дополнительные средства через инструменты займа или участия в акционерном капитале.

В Канаде на уровне правительства был также запущен конкурс (Smart Cities Challenge), позволяющий городам получить субсидию федерального правительства на реализацию проектов умного города. Город должен подать заявку на участие и в случае успешного прохождения процедуры отбора может получить до

---

<sup>85</sup> Smart Cities Mission // Ministry of Housing and Urban Affairs, Government of India [Электронный ресурс].  
Режим доступа: <http://smartcities.gov.in/content/> Дата доступа: 19.03.2018.



50 млн долларов США на реализацию своих инициатив<sup>84</sup>. Похожая схема реализуется и в рамках европейской программы Horizon 2020: проекты, направленные на разработку и апробацию инновационных решений для умных городов, получают финансирование в размере от 14,5 до 20 млн евро<sup>85</sup>.

Субсидии могут иметь и более четкую отраслевую направленность. Например, в США министерство транспорта по результатам проведенного конкурса предоставило городу Колумбус 40 млн долларов США на реализацию проекта по созданию интегрированной умной транспортной системы. При этом почти 100 млн долларов США были ранее предоставлены частными партнерами<sup>86</sup>.

Создание в России эффективной системы прямой финансовой поддержки компаний, реализующих проекты в сфере умных городов, как и в случае с запуском механизмов налогового стимулирования, должно начинаться с фиксации в нормативном поле понятия умный город и его компонентов. Следующими шагами по данному направлению могут стать:

- запуск на федеральном уровне программ предоставления субсидий в рамках государственных программ Российской Федерации, ориентированных на развитие инфраструктурных секторов и социальной сферы, для приоритетной поддержки проектов внедрения технологий умного города (например, программ, в рамках которых городам, прошедшим конкурсный отбор, на ежегодной основе будут выделяться средства на финансирование проектов и инициатив умного города с целью вхождения этих городов в топ-50 ведущих международных рейтингов умных городов);
- реализация специальных грантовых программ Правительства РФ или министерств, ответственных за развитие инфраструктур (транспортной, энергетической, коммунальной, социальной и т.п.), и т. д.

### С. Государственно-частное партнерство

В наиболее общем виде государственно-частное партнерство (ГЧП) представляет

---

<sup>84</sup> Smart Cities Challenge // Government of Canada [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.canada.ca/en/office-infrastructure/news/2017/11/background\\_under\\_smartcitieschallenge.html](https://www.canada.ca/en/office-infrastructure/news/2017/11/background_under_smartcitieschallenge.html) Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>85</sup> Smart Cities & Communities, EU Innovation and Networks Executive Agency [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ec.europa.eu/inea/en/horizon-2020/smart-cities-communities> Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>86</sup> U.S. Department of Transportation Announces Columbus as Winner of Unprecedented \$40 Million Smart City Challenge // US Department of Transportation [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.transportation.gov/briefing-room/us-department-transportation-announces-columbus-winner-unprecedented-40-million-smart> Дата доступа: 19.03.2018.

собой юридически оформленное на определенный срок и основанное на объединении ресурсов и распределении рисков сотрудничество публичного партнера с одной стороны и частного партнера с другой, осуществляемое на основании соответствующего соглашения. Оно позволяет привлечь в экономику частные инвестиции, повысить качество и доступность товаров, работ, услуг, обеспечение которыми потребителей обусловлено полномочиями органов государственной власти и органов местного самоуправления<sup>87</sup>. Эксперты в целом отмечают, что использование данного механизма для развития умных городов очень часто рассматривается как наиболее сложный инструмент привлечения финансовых средств, однако в последние годы в мировом опыте можно наблюдать все больше примеров сотрудничества между государственным и частным секторами<sup>88</sup>.

Например, в США администрация города Куинси приняла решение о запуске государственно-частного партнерства с целью превратить центральный деловой квартал в модель города будущего. Общая стоимость проекта, который должен был начаться в 2015 году и завершиться в 2020-м, должна составить 1,6 млрд долларов США. Партнером администрации города выступила девелоперская компания Street-Works. В отличие от традиционного подхода, когда муниципальные власти платят компании-партнеру за реализацию проекта до начала работ, Street-Works еще до запуска проекта потратила более 18 млн долларов США на приобретение земельных участков на территории будущего умного квартала, а также сделала так, чтобы частные и публичные инвестиции в реализацию проекта были распределены в пропорции 4:1. Администрация города, в свою очередь, взяла на себя обязательство по окончании проекта выкупить все инфраструктурные элементы у Street-Works за 289 млн долларов США. Такая схема позволила обоим партнерам в гораздо более быстрые сроки собрать необходимые средства.

Другим амбициозным проектом, который в настоящее время реализуется в ГЧП-формате, может служить реновация прибрежного района Уотерфронт в Торонто. Партнером городской администрации выступает дочерняя компания Alphabet (Google) Sidewalk Labs, готовая инвестировать в проект 50 млн долларов США<sup>89</sup>.

---

<sup>87</sup> Государственно-частное партнерство // Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://economy.gov.ru/minrec/activity/sections/privgovpartner-dev/> Дата доступа: 19.03.2018

<sup>88</sup> Smart Cities Financing Guide // Smart Cities Council [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://urbaninnovation.asu.edu/sites/default/files/smartcitiescouncil\\_-\\_financing\\_guide-3\\_31\\_14.pdf](https://urbaninnovation.asu.edu/sites/default/files/smartcitiescouncil_-_financing_guide-3_31_14.pdf) Дата доступа: 19.03.2018

<sup>89</sup> Sidewalk Toronto. Official Website [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sidewalktoronto.ca/> Дата доступа: 19.03.2018.

В России основополагающими документами в сфере государственно-частного партнерства выступают Федеральный закон «О концессионных соглашениях» от 21.07.2005 № 115-ФЗ, а также Федеральный закон «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 13.07.2015 № 224-ФЗ. При этом юридический механизм концессий и ГЧП не прописан в Гражданском кодексе РФ<sup>90</sup>. В марте 2018 года правительство утвердило дорожную карту по развитию соответствующего инструментария (инфраструктурная ипотека); план включает «16 позиций, направленных на создание механизмов развития строительства и реконструкции инфраструктуры в России, совершенствование законодательства в сфере государственно-частного партнерства для реализации долгосрочных инфраструктурных проектов и повышения их инвестиционной привлекательности для частных инвесторов»<sup>91</sup>.

В целом если обратиться к базе проектов ГЧП<sup>92</sup>, то можно заключить, что в России этот инструмент может быть успешно применен в интересах цифровой трансформации городского хозяйства. Из почти 2 500 размещенных на март 2018 года проектов 83% (2 007 проектов) приходится на проекты в коммунально-энергетической сфере, 12% (301 проект) — в социальной сфере, 3% (80 проектов) — в транспортной и 1% (26 проектов) — в информационно-коммуникационной. Для того чтобы ГЧП превратилось в реальный инструмент развития компонентов умной городской среды, при реализации отдельных направлений дорожной карты, утвержденной в марте 2018 года, необходимо четко обозначить приоритет цифровой трансформации, перехода на новые поколения технологий в сферах ЖКХ, энергетики, транспорта и пр. в рамках проектов, объектом которых выступают городские инфраструктуры. Это справедливо, например, для разработки новых механизмов в области строительства и реконструкции инфраструктуры, актуализации методических рекомендаций Минэкономразвития России по реализации проектов ГЧП, разработки методики и процедуры оценки и учета социально-экономических эффектов от реализации проектов ГЧП и концессий, формирования объективных критериев отбора проектов, претендующих на получение господдержки, и т. д.

---

<sup>90</sup> Система государственно-частного партнерства в России. Досье // ТАСС [Электронный ресурс]. 2017. 3 марта. Режим доступа: <http://tass.ru/info/4069221> Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>91</sup> Об утверждении плана мероприятий по развитию инструментария государственно-частного партнерства («инфраструктурная ипотека») // Официальный сайт Правительства Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://government.ru/news/31625/> Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>92</sup> Росинфра: платформа поддержки инфраструктурных проектов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.pppi.ru/> Дата доступа: 19.03.2018.

## D. Краудфандинговые технологии: жители как соинвесторы

В мировом опыте в рамках реализации инициатив умного города краудфандинг-инструменты, как правило, используются для воплощения в жизнь относительно небольших по затратам и краткосрочных проектов. В общем виде краудфандинг представляет собой механизм коллективного финансирования, в рамках которого сбор средств для реализации того или иного проекта происходит за счет привлечения широкого круга добровольных вкладчиков и, как правило, осуществляется посредством специальных интернет-платформ. В контексте городского развития источником средств для реализации проектов могут выступать инвестиции со стороны отдельных лиц (жителей города), частных компаний, публичных предприятий и муниципалитетов.

Международные эксперты отмечают, что сегодня данный способ финансирования городских проектов распространен слабо. Например, исследование британской Future Cities Catapult показало, что 90% опрошенных представителей муниципальных властей не имеют четкого представления о том, как краудфандинг может быть использован для решения задач городского развития. В этих условиях Future Cities Catapult совместно с краудфандинг-платформой Spacelive и компанией KPMG запустили проект по развитию механизмов «гражданского краудфандинга» (civic crowdfunding) для поддержки инициатив городского совета Манчестера и города Халл в Великобритании<sup>93</sup>.

В России краудфандинг пока не превратился в значимый механизм привлечения средств на реализацию бизнес-проектов. Так, за несколько лет работы крупнейших российских краудфандинговых площадок (Planeta.ru, Boomstarter и др.) общий объем собранных средств составил около 1 млрд рублей, в то время как сборы одной только ведущей мировой краудфандинг-платформы Kickstarter уже превысили 3 млрд долларов США<sup>94</sup>. При этом создание локальных краудфандинг-платформ на уровне отдельных муниципалитетов не только могло бы стать инструментом сбора средств на относительно небольшие городские проекты, но и само по себе выступило бы элементом цифровой трансформации городской экосистемы.

С точки зрения нормативного регулирования развитие краудфандинг-моделей в России напрямую зависит от формирования нормативной правовой базы в сфере альтернативных финансов. Первым шагом могло бы стать принятие профильного

<sup>93</sup> Future Cities Catapult Official Website [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://futurecities.catapult.org.uk/> Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>94</sup> Все за одного: почему в России краудфандинг не стал бизнес-инструментом // РБК [Электронный ресурс]. 2017. 15 июня. Режим доступа: [https://www.rbc.ru/own\\_business/15/06/2017/594006559a794715c9d5819c](https://www.rbc.ru/own_business/15/06/2017/594006559a794715c9d5819c) Дата доступа: 19.03.2018.

закона, дающего определения базовым понятиям в сфере альтернативных финансов и краудтехнологий. Дальнейшие шаги могли бы включать:

- устранение законодательных и административных барьеров функционирования рынка альтернативных финансов;
- запуск международных рабочих групп по гармонизации законодательства;
- действия по формированию системы рыночного саморегулирования и т. д.

Нормативное закрепление понятия «умный город», а также разработка и запуск пакета мер налогового стимулирования и финансовой поддержки проектов в соответствующей сфере, могли бы стать своего рода «быстрыми победами» на пути к реализации концепции умных городов в России. Однако на уровне государства должны развиваться и другие механизмы, эффективность которых подтверждается опытом ведущих экономик. Примером могут служить многочисленные инициативы в рамках государственно-частного партнерства, поддержка краудфандинг-механизмов, а также запуск инвестиционных технологических платформ и программ льготного кредитования и т. д.

### 8.3. ТРАНСФОРМАЦИИ В СИСТЕМЕ ГОРОДСКОГО УПРАВЛЕНИЯ (УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ)

Развитие технологий умного города проблематизирует сложившуюся в муниципальных образованиях систему управления, поскольку начинает менять характер и содержание управленческой деятельности органов местного самоуправления. В частности, необходимость трансформации сложившейся модели связана с тем, что, с одной стороны, сама система городского управления должна быть цифровизована, а с другой — в структуре управления должны появиться новые кадровые позиции (экосистема позиций), отвечающие за цифровой переход и за внедрение комплекса технологий умного города.

В городах, претендующих на осуществление цифрового перехода и активное внедрение технологий умного города, в системе городского управления прежде всего должна быть оформлена следующая система позиций и новых организационных структур:

- A. Квалифицированный заказчик технологий и проектов умного города, в качестве которого может выступить руководитель (заместитель главы города), ответственный за цифровую трансформацию, — Chief Digital Officer (CDO).<sup>95</sup>.

Позиция CDO связана с формированием технологической архитектуры умного города и созданием соответствующей конструкции системы управления, прежде всего с точки зрения управления данными. Деятельность CDO подразумевает выполнение функций координатора процесса цифровой трансформации города с набором обязанностей, в том числе касающихся:

- разработки и обеспечения реализации стратегии цифровой трансформации города;
- осуществления полномочий руководителя проектного офиса по внедрению в проектном режиме стратегии цифровой трансформации города.

- B. За формирование центра компетенций в сфере цифровой трансформации могут отвечать компании — технологические системные интеграторы. Они рассматривают город как комплексный инженерно-технологический объект. В их число входят:

- системный архитектор;
- интеграторы подсистем;
- системный аналитик.

- C. Владельцы инфраструктуры данных и интернета вещей.

- D. Инновационные центры.

Городские инновационные центры отвечают за направления развития инноваций. Здесь создаются центры компетенций, которые на базе консорциумов с другими стейкхолдерами разрабатывают R&D-проекты по развитию различных продуктов. Один из ярких примеров подобных центров — Австрийский технологический институт, основной деятельностью которого являются прикладные исследования по контракту.

---

<sup>95</sup> Опыт Ярославля, который создал специальную структуру по цифровизации города.

Основные компетенции инновационных центров:

- аудит и оценка показателей городской среды;
- мониторинг показателей городской среды;
- консалтинг и разработка рекомендаций по приоритетным направлениям развития умного города;
- разработка концепций, стратегий и стандартов умных городов;
- прогнозирование регионального и городского развития, деятельности бизнеса на основе больших данных;
- городское прототипирование;
- тестбеды городских проектов;
- организация мероприятий/круглых столов основных стейкхолдеров для реализации городских проектов.

**Е.** Сообщества просьюмеров и активных пользователей, для которых необходима специальная инфраструктура.

---



---

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях разворачивающейся в мире технологической революции интеллектуализация процессов городского развития, осуществляемая в рамках активно развивающейся концепции умных городов, — неизбежная перспектива и для российских городов. Сращивание концепции умного города и процессов цифровой трансформации, происходящее в России и мире, — уже случившаяся реальность. Характеристика «цифровой» с недавних пор является ключевой для современного поколения умных городов. Это означает, что долгосрочная стратегия развития для российских городов неминуемо связана с реализацией данного подхода.

Учитывая роль городов для нашей страны и то, что в них проживает порядка 74% граждан России, политика городского развития должна стать предметом государственного внимания и реализовываться через систему целенаправленных действий.

Степень влияния государства на процесс внедрения технологий умного города и цифровую трансформацию может быть различной. Учитывая сложившуюся в Российской Федерации систему разграничения полномочий и предметов ведения проектов, наиболее продуктивным будет путь, предполагающий, с одной стороны, снятие регуляторных и административных барьеров и ограничений бюджетного законодательства, а с другой — создание на федеральном уровне институциональных условий, стимулирующих процессы применения умных технологий.

Города, в зависимости от индивидуальных особенностей, могут выбирать различные стратегии действий и реализовывать различные модели цифровой трансформации: децентрализованную (для городов-миллионников), централизованную (для крупных и средних городов), модель локальных действий (для средних и малых).

При этом для применения предложенных моделей цифровой трансформации (помимо выстраивания политики городского развития) необходимо осуществить следующее:

- ввести принципы приоритетности городского развития в программные документы отраслевых министерств и ведомств;
- разработать подробную типологию российских городов по уровню их готовности к цифровой трансформации (цифровой зрелости) в сочетании с объемом требуемых ресурсов;
- внедрить сквозные технологические решения, без которых невозможно построить технологическую архитектуру умного города (прежде всего речь идет об определении и формировании подходящей для города платформы интернета вещей);
- выбрать принципы работы с данными. Наиболее продуктивна реализация стратегии максимальной открытости первичных данных для различных игроков, предоставление доступа к ним через специализированные интерфейсы (городские API открытого типа). Такой подход позволяет бизнесу сформировать максимально возможный набор сервисов, зачастую без дополнительных финансовых и иных вложений со стороны администрации за счет обеспечения различным участникам процесса доступа к информационной среде обращения данных.

Вместе с тем очевидно, что самостоятельно осуществить интеллектуализацию и цифровой переход органам местного самоуправления не удастся. Учитывая сложность городских систем, на первом этапе ключевым для внедрения умных технологий становится выстраивание различного рода партнерств и осуществление кооперационных действий с технологическими компаниями и различными бизнес-субъектами.

Действием, запускающим процессы интеллектуализации и цифрового перехода в городах, может стать реализация пилотных проектов в специально выделенных экспериментальных зонах. В качестве таких зон способны выступить как специализированные тестовые полигоны (тестбеды), в том числе в формате «живых лабораторий», по отработке приоритетных цифровых решений, так и целые города, особенности управления которыми позволяют протестировать определенные решения в масштабе всей территории (например, ЗАТО).

Однако следует признать, что коренной вызов для развития умных городов в России и осуществления цифровой трансформации в настоящий момент лежит не в плоскости технологического развития, а в ресурсных ограничениях и дисба-

лансе полномочий, с которыми сталкиваются муниципалитеты. В этой связи без реформирования сложившейся системы разграничения полномочий, бюджетного и налогового законодательства интенсивное развитие умных цифровых городов будет существенно затруднено.

---



# ПРИЛОЖЕНИЯ

---

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ИНДИКАТОРЫ УМНЫХ ГОРОДОВ: МЕЖДУНАРОДНЫЕ И РОССИЙСКИЕ ПОДХОДЫ

## I. Easypark. Smart Cities Index

1. Уровень развития каршеринг сервисов (количество автомобилей, задействованных в каршеринг-сервисах, относительно численности населения).
2. Уровень интеллектуальности парковочных пространств (количество парковочных мест, количество автомобилей у жителей города, охват населения смартфонами, доступность приложений, предоставляющих информацию о парковочных пространствах, и т. д.).
3. Уровень загруженности дорог.
4. Степень удовлетворенности населения работой общественного транспорта.
5. Показатель развития умных зданий (ВВП на единицу энергопотребления, инвестиции в исследования и разработки).
6. Степень экологичности энергетики (доля электроэнергии, произведенной за счет возобновляемых источников энергии).
7. Качество утилизации отходов (доля отходов, удаленных на свалки).
8. Оценка уровня загрязнения окружающей среды (объем выбросов углекислого газа и парниковых газов на душу населения).
9. Уровень политической активности граждан (показатель явки на парламентские выборы).
10. Степень цифровизации системы государственного управления (показатель развития цифровой инфраструктуры, трафик интернет-сайтов местной администрации).
11. Оценка планирования городской среды (площадь общественных зеленых зон относительно общей площади города).
12. Уровень образования (количество персональных компьютеров на 1 000 жителей; индекс развития информационных технологий; количество университетов страны, состоящих в списке лучших университетов мира; количество

университетов города, входящих в состав 10 лучших университетов; количество студентов в трех ведущих университетах города).

13. Оценка бизнес-экосистемы (количество стартапов, зарегистрированных на Angel.co).
14. Оценка качества 4G LTE (Мбит/с, скорость интернета).
15. Оценка скорости интернета.
16. Количество точек доступа к бесплатному Wi-Fi (относительно площади города).
17. Показатель охвата населения города смартфонами.
18. Оценка уровня жизни в городе (средняя сумма, потраченная на общественное питание, одежду, аренду, транспорт, и т. д., средняя чистая заработная плата с учетом уровня ВВП на душу населения).
19. Экспертная оценка (уровень развития смарт-повестки в отдельных городах).

## II. PwC. Data-driven cities (Города, управляемые данными)

При формировании индекса первый этап работы (семантическая и синтаксическая оценка открытых источников) подразумевал анализ СМИ и научных публикаций по тематикам, охватывающим технологии умного города. В рамках этой стадии удалось выделить его ключевые темы, а затем и ключевые технологии. Далее был проведен сравнительный анализ и оценка готовности городских экосистем для развития принципов города, управляемого данными, по показателям, сгруппированным в три блока:

- компетенции (наличие в городе аналитических центров и информационных систем, используемых для сбора/обработки/анализа данных; образовательных программ, направленных на создание и расширение профессиональных знаний в области анализа данных, — инновационных исследовательских центров);
- источники информации (оценка фактически используемых и потенциальных источников информации; оценка степени открытости данных и их наличие в Сети; оценка уровня использования электронных и мобильных платежей; оценка уровня использования датчиков в различных сферах городского хозяйства; оценка возможностей жителей предоставлять данные о городской среде: уровень проникновения интернета, мобильной связи, персональных компьюте-

ров, смартфонов, социальных сетей и онлайн-порталов муниципальных услуг);

- инфраструктура (оценка наличия, доступности и качества различных способов передачи генерируемых данных — широкополосный интернет, городская Wi-Fi-сеть, мобильная пакетная связь).

Кроме этого, была проведена оценка уровня использования прикладных информационных технологий по следующим направлениям: транспорт, коммунальные услуги, безопасность, окружающая среда, здравоохранение и др.

### III. Национальный исследовательский институт технологий и связи (НИИТС), рейтинг «Индикаторы умных городов»

Рейтинг составлен на основе данных, полученных из открытых источников, и учитывает 26 показателей, характеризующих уровень развития 7 ключевых направлений умного города: умная экономика, умное управление, умные жители, умные технологии, умная среда, умная инфраструктура и умные финансы.

#### 1. Умная экономика:

- уровень развития городской инфраструктуры для научной и инновационной деятельности;
- уровень развития деятельности в области информационно-коммуникационных технологий;
- уровень развития системы интернет-бронирования мест проживания.

#### 2. Умное управление:

- уровень развития инфокоммуникационных систем администрации города;
- уровень информационной открытости городской власти;
- уровень вовлеченности граждан в управление городом;
- уровень посещаемости официальных веб-порталов администрации города;
- уровень развития документов стратегического планирования.

### 3. Умные жители:

- уровень доступности информации о рынке труда в городе;
- уровень активности интернет-пользователей;
- уровень развития электронных карт учащихся.

### 4. Умные технологии:

- уровень развития сетей бесплатного беспроводного доступа;
- уровень развития сетей мобильного широкополосного доступа;
- уровень развития сетей связи для услуг телеметрии;
- уровень развития услуг бесплатного беспроводного доступа в общественном транспорте.

### 5. Умная среда:

- уровень активности жителей и администрации города в ликвидации незаконных свалок;
- уровень развития систем мониторинга и предупреждения угроз экологической безопасности.

### 6. Умная инфраструктура:

- уровень развития системы автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения;
- уровень развития услуг каршеринга в городе;
- уровень развития услуг онлайн-мониторинга общественного транспорта;
- уровень развития сервисов онлайн-поиска, вызова и оплаты такси;
- уровень развития сети заправочных станций для электромобилей;
- уровень развития информационных систем управления градостроительством.



## 7. Умные финансы:

- уровень развития систем банковского самообслуживания;
- уровень прозрачности государственных закупок;
- уровень развития системы безналичной оплаты проезда.

## II. МШУ «Сколково», Индекс цифровой жизни российских городов

Индекс цифровой жизни МШУ «Сколково» рассчитывается для 15 крупнейших российских городов (Москва, Санкт-Петербург, Казань, Волгоград, Новосибирск, Екатеринбург, Нижний Новгород, Самара, Челябинск, Омск, Ростов-на-Дону, Уфа, Красноярск, Пермь, Воронеж) и учитывает семь сфер применения цифровых технологий: транспорт, финансы, торговля, здравоохранение, образование, медиа, государственное управление. Показатели подобраны таким образом, чтобы учитывать одновременно и спрос, и предложение на объекты цифровой инфраструктуры.

Таблица 2. Показатели Индекса цифровой жизни российских городов

Сфера	Предложение	Спрос
<b>Транспорт</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Количество видов общественного транспорта в городе отображаемых в виде расписаний в «Яндекс.Транспорт».</li> <li>2. Наличие электронных табло с движением транспорта на остановках.</li> <li>3. Наличие местных интернет-сайтов с онлайн-расписанием транспорта</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Поисковые запросы «онлайн расписание транспорта» и все возможные связанные комбинации в Google и Yandex за месяц на 1 000 населения в городе</li> </ol>
<b>Финансы</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Количество отделений банков, входящих в топ-10 рэнкинга онлайн-банков MarksWebb на 1 000 населения</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Поисковые запросы «онлайн- / интернет- / мобильный банк» и все возможные связанные комбинации в Google и Yandex за месяц на 1 000 населения в городе</li> </ol>

Сфера	Предложение	Спрос
<b>Торговля</b>	7. Количество пунктов доставки компаний электронной торговли, входящих в топ-10 рэнкинга <a href="http://ruward.ru/ecommerce-index">ruward.ru/ecommerce-index</a> — 2015 на 1 000 населения**	8. Поисковые запросы «онлайн-магазин» за исключением комбинаций со словами «открыть/купить/создать» и все возможные связанные комбинации в Google и Yandex за месяц на 1 000 населения в городе
<b>Здравоохранение</b>	9. Формализованная оценка функциональности сайта 5 крупнейших по количеству посещений городских больниц, начисление баллов за каждый работающий элемент в чек-листе	10. Поисковые запросы «онлайн-визит / запись / расписание к врачу / в поликлинику / в больницу» и все возможные связанные комбинации в Google и Yandex за месяц на 1 000 населения в городе 11. Поисковые запросы «онлайн-аптека» и все возможные связанные комбинации в Google и Yandex за месяц на 1 000 населения в городе
<b>Образование</b>	12. Количество удаленных курсов местных университетов на следующих платформах: Coursera, Universarium, Lectorium и Uniweb, — среднее на 1 университет в городе	13. Поисковые запросы «высшее образование онлайн», «университетский курс онлайн», запросы названий четырех популярных платформ МООС и все возможные связанные комбинации в Google и Yandex за месяц на 1 000 населения в городе
<b>СМИ</b>	14. Индекс цитирования топ-5 региональных СМИ на основании <a href="http://www.mlg.ru/ratings/regional_media/3745/0/0/2/">http://www.mlg.ru/ratings/regional_media/3745/0/0/2/</a>	15. Количество активных аккаунтов в социальных сетях ВК, «Одноклассники», Facebook, «Мой Мир» на 1 000 жителей города

Сфера	Предложение	Спрос
<b>Администрация</b>	16. Формализованная оценка функциональности сайта городской администрации, начисление баллов за каждый работающий элемент в чек-листе	17. Аудитория портала городской администрации в % от населения города. 18. Поисковые запросы «городская администрация», «госуслуги» и все возможные связанные комбинации в Google и Yandex за месяц на 1 000 населения в городе

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОКОЛЕНИЙ (СТАДИЙ, ЭТАПОВ РАЗВИТИЯ) УМНЫХ ГОРОДОВ

Характеристики	Smart city 1.0 Эффективная инфраструктура	Smart city 2.0 Первичная цифровизация
Основная цель применения технологий	Повышение устойчивости, жизнеспособности и управляемости города	Решение проблем в области здравоохранения, транспорта, окружающей среды и экологии за счет применения технологий. Повышение качества предоставляемых государственных услуг. Повышение качества жизни граждан
Ключевые задачи развития smart city	Технологическое переоснащение, внедрение передовых IT-решений	Формирование первичной цифровой архитектуры smart city. Внедрение технологий интернета вещей
Акторы, играющие главную роль в интеллектуализации города	Поставщики технологических решений и услуг	Городские власти. Жители города мало задействованы в управлении городом
Задачи развития инфраструктуры	Полуавтоматизированная инфраструктура	Интеллектуальная инфраструктура
Физическая инфраструктура	<p><b>Транспорт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• централизованные системы мониторинга и управления транспортом;</li> <li>• электрифицированные железные дороги и автоматизация основных железнодорожных линий.</li> </ul> <p><b>Строительство:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современные стандартные здания;</li> <li>• проектирование с помощью систем CAD.</li> </ul> <p><b>Энергетика:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• однонаправленные электрические сети</li> </ul>	<p><b>Транспорт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• интеллектуальный транспорт (гибридные системы для транспорта);</li> <li>• автоматизированные системы управления трафиком;</li> <li>• умная парковка.</li> </ul> <p><b>Строительство:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• полностью автоматизированные здания;</li> <li>• проектирование с помощью BIM 1.0.</li> </ul> <p><b>Энергетика:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• интеллектуальные энергетические сети с управляемыми нагрузками и генерацией</li> </ul>

### Smart city 3.0 Цифровая экосистема

Объединение технологий, стимулирующих развитие социальной интеграции, проявление демократии и народовластия, а также стимулирующих развитие предпринимательства и наращивание социального капитала

Развитие передовых цифровых сервисов (цифровая трансформация секторов).

Формирование единой цифровой экосистемы технологий и сервисов, способствующей вовлечению граждан и позволяющей в режиме реального времени обмениваться отраслевыми данными

На первый план выдвигаются различные партнерства и коллаборации бизнеса, органов власти, граждан и технологических компаний. Жители города активно участвуют во внедрении новых технологий, а с помощью краудинструментов становятся активными инициаторами и спонсорами проектов для развития интеллектуальных городских технологий. Кроме того, жители являются одними из основных источников данных

Полностью интегрированная интеллектуальная инфраструктура, позволяющая в режиме реального времени управлять всеми процессами во всех инфраструктурных секторах городского хозяйства

#### **Транспорт:**

- связанный транспорт;
- возобновляемая энергетика для транспорта;
- беспилотное управление;
- автономное обслуживание.

#### **Строительство:**

- проектирование с помощью BIM 2.0, 3.0.

#### **Энергетика:**

- соединенные системы разделения и потребления электроэнергии, активный потребитель;
- распространение ВИЭ

Характеристики	Smart city 1.0 Эффективная инфраструктура	Smart city 2.0 Первичная цифровизация
Цифровая инфраструктура	Проводная наземная связь.  Изолированные системы сбора и обработки данных на основе RFID-технологий	Умные сети, 3G/4G, широкополосный доступ к сети Интернет, оптические сети.  Интернет вещей, аналитика больших данных.  Цифровая модель инфраструктуры, интеллектуальные системы управления.  Цифровые платформы по управлению и предоставлению сервисов для граждан и бизнеса

Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад»

**Smart city 3.0**  
**Цифровая экосистема**

5G, широкополосный скоростной доступ к сети Интернет.

Семантические сети, объединенные данные, открытые данные.

Повсеместное вычисление собранных данных (внедрение управляющих микропроцессоров в различные виды бытового и промышленного оборудования).

Облачные вычисления, сенсорные сети в комбинации с Web 2.0 и социальными сетями, краудсорсинговые платформы для коллективных вычислений.

Цифровые платформы по управлению и предоставлению сервисов для граждан (прежде всего в сферах ЖКХ, здравоохранения, образования, городской мобильности, экологического мониторинга и т.п.) и бизнеса (прежде всего, в сферах градостроительства и земельно-имущественных отношений).

Цифровые двойники.

Единые интегрированные цифровые платформы обмена данными (метаплатформы)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ УМНОГО ГОРОДА

Компоненты умного города	Технологические решения
Умный дом	<p><b>Технологические решения в области строительства и проектирования зданий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• BIM (Building Information Modeling) второго и третьего поколений;</li><li>• дистанционное управление процессами проектирования строительных объектов в режиме реального времени;</li><li>• технологии дополненной и виртуальной реальности, взаимодействующие с цифровой моделью.</li></ul> <p><b>Технологические решения в области управления зданиями:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• системы автоматизации здания (Building Automation System [BAS]);</li><li>• интеллектуальные системы кондиционирования и энергетического менеджмента;</li><li>• интеллектуальные системы управления освещением;</li><li>• интеллектуальные системы обеспечения безопасности (в том числе противопожарной);</li><li>• интеллектуальные системы управления парковкой в здании;</li><li>• интеллектуальные сенсорные системы по мониторингу расхода тепла, управлению кондиционированием, оптимизации распределения тепла;</li><li>• удаленное управление и мониторинг комнатными термостатами;</li><li>• система адаптивного обогрева в зависимости от состояния воздуха.</li></ul>



Компоненты умного города	Технологические решения
<p><b>Умный транспорт</b></p>	<p><b>Технологические решения в области умных транспортных систем:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• системы GPS;</li> <li>• система подключенных автомобилей (в том числе общественного транспорта);</li> <li>• системы видеонаблюдения и автоматические системы считывания номерных знаков;</li> <li>• системы динамического моделирования и управления транспортными потоками;</li> <li>• динамические системы по определению оптимального времени цикла светофора в зависимости от загруженности дороги;</li> <li>• пассажирские информационные панели;</li> <li>• навигационные панели;</li> <li>• системы сигнализации.</li> </ul> <p><b>Технологические решения в области систем общественного транспорта:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• новые скоростные транспортные системы — системы скоростных автобусных перевозок и скоростного общественного транспорта (поезда и легковесные трамваи).</li> </ul> <p><b>Технологические решения в области персональной мобильности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• мобильные сервисы по совместному использованию транспортных средств (автомобилей, велосипедов);</li> <li>• мобильные сервисы по аренде транспортных средств (автомобилей, велосипедов);</li> <li>• мобильные сервисы по оплате и заказу такси или частных водителей;</li> <li>• мобильные приложения для парковочных сервисов, системы интеллектуального учета парковочных мест</li> </ul>
<p><b>Умная энергетика</b></p>	<p>технологии распределенной возобновляемой энергетики;</p> <p>технологии микросетей;</p> <p>технологии Smart Grid;</p> <p>технологии энергосбережения;</p> <p>интеллектуальные системы учета потребления энергоресурсов (Smart Metering);</p> <p>технологии автоматизированного управления энергопотреблением;</p> <p>виртуальные подстанции;</p> <p>технологии активного потребления энергии</p>

Компоненты умного города	Технологические решения
<b>Умное управление ЖКХ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• интеллектуальные системы управления освещением;</li><li>• интеллектуальные системы учета и контроля воды/тепла;</li><li>• система датчиков и контроллеров, повторяющая системы тепло-/водоснабжения (физическая основа для цифрового двойника);</li><li>• датчики качества воды;</li><li>• системы мониторинга и управления давлением;</li><li>• распределительные системы автоматизации сетей;</li><li>• технологии интернета вещей;</li><li>• открытые платформы потребительских сервисов.</li></ul>
<b>Защита окружающей среды и умное обращение с отходами</b>	<p><b>Технологические решения в области защиты окружающей среды:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• системы мониторинга параметров окружающей среды;</li><li>• системы контроля и мониторинга транспортной нагрузки, позволяющие снижать уровень углеводородов;</li><li>• умные системы очистки сточных вод;</li><li>• ветроэнергетические установки;</li><li>• ветропарники;</li><li>• солнечные электростанции.</li></ul> <p><b>Технологические решения в области умного обращения с отходами:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• датчики контроля уровня мусора;</li><li>• интернет вещей для контроля за определенными видами отходов, обеспечивающий умную сортировку отходов;</li><li>• мусоровозы, интегрированные с GPS и подключенными мусорными баками;</li><li>• мусоровозы, оснащенные датчиками, считывающими эмиссию углеводородов и диоксида азота;</li><li>• температурные датчики в мусорных контейнерах, позволяющие предотвратить возгорание;</li><li>• умные мусорные контейнеры на солнечных батареях;</li><li>• новые способы переработки отходов на основе биологических агентов и новых технологий.</li></ul>

Компоненты умного города	Технологические решения
<b>Умное здравоохранение</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• технологии телемедицины;</li> <li>• электронная медицинская документация;</li> <li>• системы удаленного мониторинга состояния здоровья человека на основе медицинского интернета вещей и мобильных приложений — датчики определения уровня кислорода, глюкозы в крови и др.;</li> <li>• технологии автоматического оповещения пациентов о медицинских осмотрах и медикаментах;</li> <li>• интегрированные медицинские пункты (с GPS и мобильными платформами), которые позволяют отслеживать запасы медикаментов в режиме реального времени</li> <li>• единые платформы биомедицинских данных, аккумулирующие данные пациентов, НИОКР, данные о репродуктивном здоровье населения;</li> <li>• платформы обработки и анализа медицинских («омиксных») данных для диагностики заболеваний;</li> <li>• внедрение технологий искусственного интеллекта для анализа медицинских данных, прогнозирования заболеваемости, хода протекания заболевания и выздоровления, а также оказания поддержки медицинскому персоналу при принятии решений;</li> <li>• удаленная и автономная роботизированная хирургия.</li> </ul>
<b>Умная система образования</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• девайсы и приложения, отслеживающие активность студента и собирающие данные о нем;</li> <li>• открытые образовательные онлайн-платформы (массовые открытые онлайн-курсы);</li> <li>• образовательные системы на базе искусственного интеллекта с возможностью тестирования обучающихся;</li> <li>• адаптивные системы дополнительного образования;</li> <li>• технологии виртуальной и дополненной реальности для создания 3D-конструкций;</li> <li>• создание 3D-моделей и макетов с помощью программ с возможностью последующей печати с помощью 3D-принтера;</li> <li>• робототехнические технологии образовательной направленности с интерактивными интерфейсами, системами распознавания эмоций и искусственного интеллекта;</li> <li>• обучение с помощью социальных сетей.</li> </ul>

Компоненты умного города	Технологические решения
<b>Умное городское управление</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• платформенные технологии для городских информационных ресурсов и предоставления государственных и муниципальных услуг;</li><li>• решения в области открытых данных:<ul style="list-style-type: none"><li>▶ геоинформационные платформы для мониторинга и обслуживания объектов недвижимости, электроэнергетического комплекса, дорожного хозяйства;</li><li>▶ порталы открытых данных;</li><li>▶ центры обработки данных (ЦОД).</li></ul></li><li>• системы электронного документооборота;</li><li>• автоматизация сбора данных и государственных функций (например, автоматизация функций сбора налогов) с помощью стандартизированных интерфейсов, обеспечивающих взаимодействие с конечными пользователями и техническими системами;</li><li>• технологии умных контрактов и умной идентификации на основе блокчейн;</li><li>• создание среды цифрового доверия, электронная подпись;</li><li>• приложения на основе платформенных технологий и открытых данных.</li></ul>
<b>Умная система безопасности</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• решения, обеспечивающие скоординированное реагирование на факты нарушения безопасности;</li><li>• централизованные станции контроля;</li><li>• технологии биометрии, в т. ч. распознавания лиц;</li><li>• цифровое наблюдение;</li><li>• предиктивное обнаружение;</li><li>• и др.</li></ul>

*Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад»*

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4. КРАТКИЙ ОБЗОР ЛУЧШИХ МИРОВЫХ ПРАКТИК РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ УМНЫХ ГОРОДОВ

С точки зрения применяемых технологических решений реализующиеся в настоящее время проекты умных городов можно разделить на несколько уровней в зависимости от степени зрелости и системности технологической архитектуры.

Так, на начальном уровне речь чаще всего идет о реализации точечных инициатив в условиях, когда единая стратегия перехода к умному городу отсутствует. В технологическом плане ключевой характеристикой таких городов выступает внедрение изолированных локальных решений с потенциалом интеграции, а сбор данных осуществляется с датчиков и встраиваемых систем. Скажем, это города, которые делают ставку на умные технологии для решения конкретных проблем своего развития.

В качестве примера можно привести коммуну Дранси на северо-востоке от Парижа. В начале 2000-х Дранси был беднейшим пригородом Парижа, криминогенная обстановка и отсутствие рабочих мест в котором приводили к оттоку жителей. Население, школы и больницы были ограничены в доступе к интернету, инфраструктура нуждалась в обновлении. Чтобы переломить эту ситуацию, муниципальная администрация в партнерстве с Cisco запустила проект по обновлению инфраструктуры и стимулированию использования ИКТ жителями города и организациями. Технологическими решениями, которые легли в основу инициативы, стали оптоволоконная сеть под управлением Cisco Nexus 7000 с возможностями виртуализации, развитие дата-центра и увеличение производительности; внедрение сети из 300 ССТV-камер по городу и современных сетевых инструментов сотрудничества (Cisco Telepresence) для горожан и организаций.

Установка 300 ССТV-камер была ключевым элементом проекта, нацеленным на снижение уровня преступности. Оптоволоконная сеть, используемая ССТV, также задействовалась для других проектов, в том числе для локальной сети из 80 муниципальных зданий, 200 предприятий и 6 000 домохозяйств, также она поддерживала IP-телефонию для муниципалитета. Управлением камерами занимается муниципальная полиция, а всем проектом руководит городской департамент ИТ. Наличие сети ССТV стимулировало сотрудничество местной и национальной полиции, что привело к подъему Дранси с 27-го на 2-е место в рейтинге безопасности в пригородах Парижа, а также снижению уровня преступности на 30%<sup>96</sup>.

<sup>96</sup> Технологии для умных городов // Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад» [Электронный ресурс]. 2017. Режим доступа: [http://www.csr-nw.ru/files/publications/doklad\\_tehnologii\\_dlya\\_umnyh\\_gorodov.pdf](http://www.csr-nw.ru/files/publications/doklad_tehnologii_dlya_umnyh_gorodov.pdf) Дата доступа: 19.03.2018.

Следующим по уровню зрелости выступает этап, на котором города начинают формулировать собственную стратегию умного развития, — разрабатывается единое видение, происходит интеграция вертикальных подсистем (энергетика, транспорт и др.), а также формируется инфраструктура открытых данных, подразумевающая наличие приложений с программными интерфейсами. Примером могут служить такие города, как Миннеаполис (США) и Монпелье (Франция), в которых были запущены т.н. умные центры оперативного управления компании IBM (IBM Intelligent Operations Center). Они собирают, обрабатывают и анализируют данные о водной, транспортной и других системах жизнеобеспечения города, помогая планировать действия городских служб и более эффективно ликвидировать последствия чрезвычайных ситуаций в случае их возникновения<sup>97</sup>.

В состав такого центра входят три подсистемы, каждая из которых выполняет собственную функцию: подсистема управления транспортом (мониторинг дорожной ситуации, оптимизация трафика, снижение количества пробок, реагирование на дорожно-транспортные происшествия, расчет оптимальных маршрутов и т. д.), подсистема управления водными ресурсами (геопространственная разведка, анализ параметров работы городской водной системы [качество воды, давление в трубопроводах и др.], прогнозирование потребностей в водоснабжении и т. д.) и подсистема управления чрезвычайными ситуациями (информирование экстренных служб о чрезвычайных ситуациях)<sup>98</sup>.

Другим примером может служить инициатива мэрии южнокорейского города Пусан, запущенная в сотрудничестве с компанией Cisco, пятью местными университетами и городским Центром по разработке мобильных приложений (Busan Mobile Application Center, ВМАС). В Пусане была создана умная система безопасности и мониторинга, которая работает на основе платформы CityMind компании AGT и позволяет собирать информацию, обрабатывать и анализировать ее, выявлять паттерны для предиктивной аналитики.

Комплекс программных решений включает:

**Smart+Connected City Safety and Security** — видеонаблюдение улиц;

**Smart+Connected City Traffic** — мониторинг дорожного движения;

**Smart+Connected City Parking** — умное парковочное пространство;

---

<sup>97</sup> IBM разработала комплексный ГИС -инструмент управления городом // С-News [Электронный ресурс]. 2014. 30 мая. Режим доступа: [http://www.cnews.ru/news/top/ibm\\_razrabotala\\_kompleksnyj\\_gis\\_instrument](http://www.cnews.ru/news/top/ibm_razrabotala_kompleksnyj_gis_instrument)  
Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>98</sup> Там же.

**Smart+Connected City Lighting** — умное городское освещение;

**Smart+Connected City Operations Center** — информационный центр.

На базе ВМАС прошел конкурс приложений с общим финансированием в 23,6 тысяч долларов США, по результатам которого было выпущено 14 приложений. Помимо мобильного доступа, граждане могут воспользоваться услугами через информационные киоски или интерактивные дисплеи<sup>99</sup>.

Следующий этап технологической зрелости умных городов подразумевает разворачивание сетевой структуры для платформ интернета вещей, внедрение интегрирующих платформ IoT, а в некоторых случаях — и комплексную горизонтальную интеграцию решений на базе таких платформ.

Примером города, который последовательно реализует собственную умную стратегию, может служить Сеул.

Здесь создана открытая платформа Seoul Data Mart, которая предоставляет доступ к административной информации. Кроме того, работает онлайн-канал Seoul Open Data Plaza, на котором горожане могут в реальном времени следить за движением транспорта, находить ближайшие точки общественного Wi-Fi-доступа и т. д. В феврале 2016 года мэрией Сеула был принят Seoul Digital Plan 2020, в котором заявлены четыре стратегических приоритета: это развитие социального капитала столицы, развитие цифровой экономики, поддержка инноваций в цифровом обществе и превращение Сеула в глобального лидера цифровой трансформации. К их реализации привлечены 15 корейских и международных компаний, включая Cisco, Intel, Oracle, ZTE, Microsoft<sup>100</sup>.

### Социальный капитал столицы: укрепление связей по цифровым каналам

Администрация планирует создать платформу электронного правительства, которая обеспечит мировое лидерство Сеула в этой области. Цель мэрии — обеспечить максимальное участие жителей в инициативах, касающихся городского развития: через портал будут проходить общественные слушания, а сами граждане смогут направлять администрации свои идеи и предложения. Кроме того, планируется активно развивать приложение Mvoting, обеспечивающее жителям Сеула возможность электронного голосования.

<sup>99</sup> Технологии для умных городов // Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад» [Электронный ресурс]. 2017. Режим доступа: [http://www.csr-nw.ru/files/publications/doklad\\_tehnologii\\_dlya\\_umnih\\_gorodov.pdf](http://www.csr-nw.ru/files/publications/doklad_tehnologii_dlya_umnih_gorodov.pdf) Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>100</sup> Там же.

## Цифровая экономика (Diginomics): запуск программ по инкубации новых бизнесов (Seoul Digital Foundations) и внедрению цифровых средств в существующую промышленность

Ключевая задача по данному направлению — создать национальную индустрию финансовых технологий. К 2020 году планируется запустить более 200 инновационных бизнесов, в том числе создать в открывшемся кластере цифровой индустрии G-Valley 30 финтех-стартапов. Общее количество занятых в области цифровой экономики должно достичь 330 тысяч человек. В кластере также откроется академия интернета вещей, в которой будут обучаться 1 240 специалистов.

### Инновации в цифровом обществе

Мероприятия по данному направлению подразумевают внедрение технологий интернета вещей в 100 городских зонах (25 жилых кварталов, 50 культурных и туристических объектов, 23 специализированные зоны экстренного реагирования, транспортная система по всему городу); развертывание информационной системы в сфере здравоохранения (BigCare), а также информационной системы парковочных пространств (550 из 1 500 парковочных зон к 2020 году). В 2015 году один из таких проектов уже был реализован в Букчоне: были внедрены сервисы рассылки с предупреждениями о неправильной парковке и уведомлениями о том, что мусорные баки полностью заполнены.

### Глобальный цифровой лидер.

Инициативы по данному направлению включают запуск бесплатного публичного Wi-Fi во всем городе, создание центра облачных данных и технологий в Сангаме, обеспечивающего интеграцию всех собираемых данных, запуск тестовых полигонов для разработки и апробации новых городских сервисов и т. д.

Еще одной заявкой на создание интегрированной цифровой платформы городского развития можно считать проект, который реализуется в Барселоне. С 2012 года Институт информатики (Municipal Institute of Informatics, IMI) ведет работу над платформой Sentilo, позволяющей различным системам датчиков на объектах городской инфраструктуры обмениваться данными. Sentilo — открытая платформа, спроектированная так, чтобы в дальнейшем можно было увеличивать охват устройств и вносить функциональные дополнения.

Проект финансируется в рамках государственно-частного партнерства, куда входят администрация Барселоны, компании OpenTrends (разработчик программного обеспечения) и Abertis Telecom (телеком-оператор). Кроме того, в рамках проекта был запущен публичный демонстрационный сервис — интерактивная карта, ко-



торая служит отправной точкой для создания приложений. Сервисы платформы используют данные, получаемые от 9 тысяч сенсоров, расположенных по всей территории города и фиксирующих:

- температуру воздуха;
- уровень шума;
- уровень загрузки контейнеров для мусора;
- уровень загрузки парковочного пространства;
- трафик;
- уровень воды в водоемах;
- потребление электричества;
- потребление газа;
- увлажнение почвы.

Проект реализуется с участием широкого ряда отраслевых партнеров. Большинство компаний — поставщики оборудования и готовых решений, применимых к задачам проекта. Несколько фирм интегрируют свое программное обеспечение с сервисами, доступными на базе платформы Sentilo. Например, Effilogics Technologies подстроила под нее свою систему менеджмента энергоресурсов<sup>101</sup>.

В международном опыте, таким образом, можно встретить успешные примеры реализации проектов умного города как на начальных этапах, подразумевающих запуск точечных инициатив, так и на более продвинутых уровнях, характеризующихся воплощением в жизнь более сложных, интегрированных и системных проектов. Ключевым элементом любых инициатив при этом выступают данные, которые системы цифрового города используют в качестве базового компонента своей работы.

---

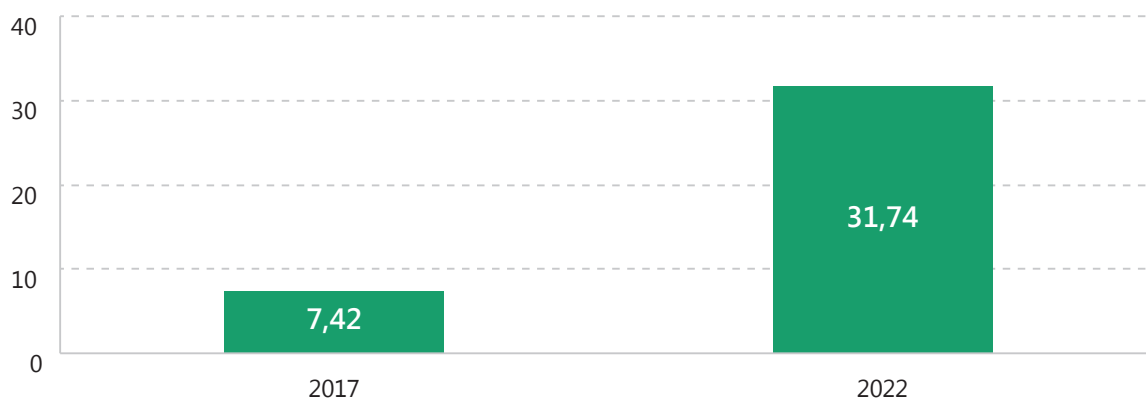
<sup>101</sup> Там же.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ОБЗОР РЫНКОВ ТЕХНОЛОГИЙ УМНОГО ГОРОДА

### РЫНОК ТЕХНОЛОГИЙ И УСЛУГ ДЛЯ УМНЫХ ЗДАНИЙ

По оценкам Statistics MRC, которые приводит агентство Reuters, объем глобального рынка технологий в области умных зданий вырастет с 8,49 млрд долларов США в 2016 году до 57,81 млрд долларов США к 2023 году<sup>102</sup> (совокупные годовые темпы роста [CAGR] составят 31,5%). Компания Markets and Markets приводят другой прогноз — согласно ее расчетам, в 2017 году объем рынка составлял 7,42 млрд долларов США, а к 2022-му достигнет 31,74 млрд долларов США (CAGR 33,7%)<sup>105</sup>. Специалисты Markets and Markets считают, что наибольший рост продемонстрирует «сектор услуг для умных зданий», а основными игроками рынка на прогнозируемый период останутся ведущие глобальные корпорации — ABB Group (Швейцария), Siemens AG (Германия), Schneider Electric (Франция), Cisco Systems, Inc. (США), International Business Machines Corporation (США), Delta Controls (Канада), Johnson Controls (США), Honeywell International Inc. (США), United Technologies Corporation (США), Legrand (Франция), BuildingIQ (США), Echelon Corporation (США), Hitachi, Ltd. (Япония) и Panasonic Corporation (Япония).

Рисунок 4. Рынок технологий и услуг для умных зданий, млрд долларов США



Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по материалам Markets and Markets

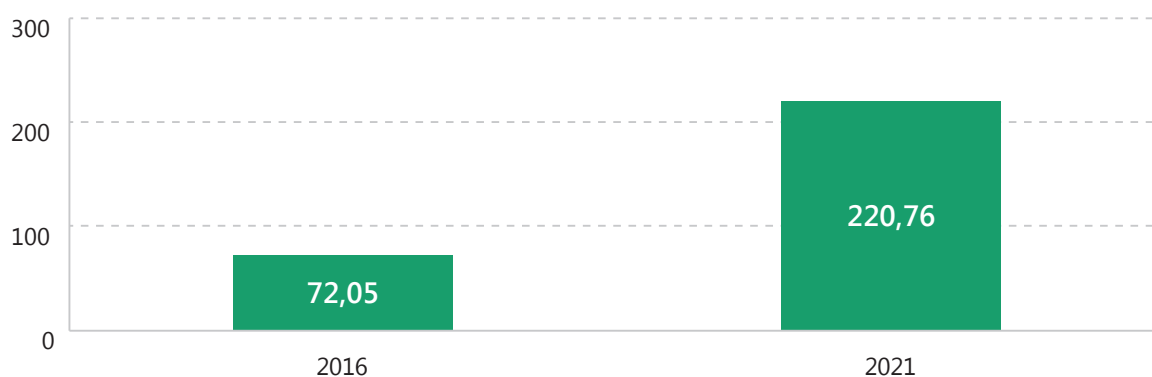
<sup>102</sup> Smart Building Market Report, Size, Share, Analysis 2017 and Forecast to 2023 // Reuters [Электронный ресурс]. 2018. 9 января. Режим доступа: <https://www.reuters.com/brandfeatures/venture-capital/article?id=24651> Дата доступа: 19.03.2018.

<sup>105</sup> Smart Building Market worth 31.74 Billion USD by 2022 // Markets and Markets [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/smart-building.asp> Дата доступа: 19.03.2018.

## РЫНОК ТЕХНОЛОГИЙ И УСЛУГ ДЛЯ УМНОГО ТРАНСПОРТА

По оценкам Markets and Markets, объем глобального рынка технологий и услуг для умного транспорта вырастет с 72,05 млрд долларов США в 2016 году до 220,76 млрд долларов США в 2021-м (CAGR — 25,1%). В качестве ключевых сегментов рынка специалисты Markets and Markets выделяют умные системы наблюдения, оплаты проезда, управления парковочными пространствами, информирования пассажиров, а также страховую телематику. Основными игроками рынка выступают Alstom SA (Франция), Cisco Systems, Inc. (США), Cubic Corporation (США), General Electric Company (США), IBM Corporation (США), Indra Sistemas S.A. (Испания), Kapsch TrafficCom AG (Австрия), LG CNS Co. Ltd. (Южная Корея), Q-Free ASA (Норвегия), Siemens AG (Германия), Thales Group (Франция), TomTom International B.V. (Нидерланды) и WS Atkins (Великобритания).

Рисунок 5. Рынок технологий и услуг для умного транспорта, млрд долларов США

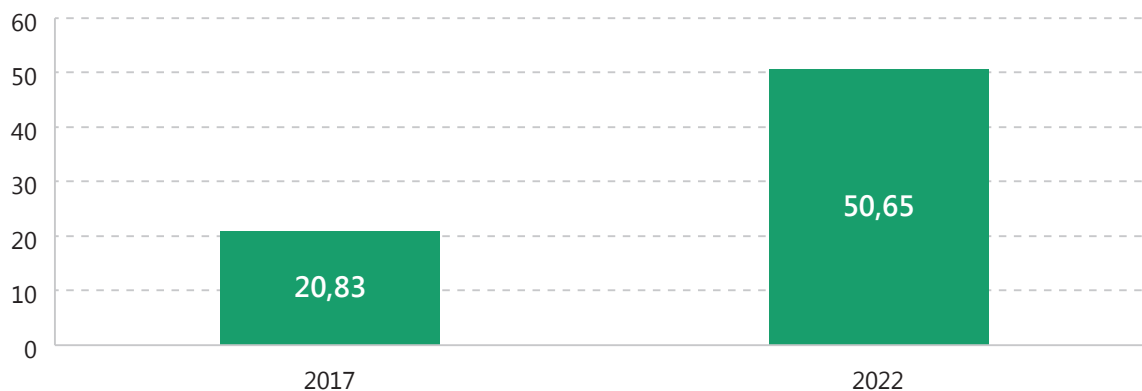


Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по материалам Markets and Markets

## РЫНОК ТЕХНОЛОГИЙ И УСЛУГ ДЛЯ УМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Одним из ключевых сегментов рынка умной энергетики должен стать рынок компонентов и программного обеспечения для умных распределенных сетей (smart grid). По оценкам Markets and Markets, в 2017 году объем глобального рынка составлял 20,83 млрд долларов США, а к 2022-му вырастет до 50,65 млрд долларов США (CAGR — 19,4%)<sup>104</sup>. По оценкам Frost&Sullivan, к 2025 году объем рынка достигнет уже 112,7 млрд долларов США. Эксперты отмечают, что повсеместного перехода к технологиям smart grid к 2025 году ожидать не следует, однако спрос на технологии распределенной энергетики вырастет в связи с развитием решений в области автоматизации сетей, анализа больших объемов данных и регулирования спроса на электроэнергию. Основными игроками рынка выступят General Electric Company (США), ABB Ltd. (Швейцария), Siemens AG (Германия), Schneider Electric SA (Франция), Itron, Inc. (США), Landis+Gyr (Швейцария), Aclara Technologies LLC (США), Cisco Systems, Inc. (США), Open Systems International, Inc. (США), IBM Corporation (США), Wipro Ltd. (Индия), Oracle Corporation (США), S&C Electric Company (США) и др.

Рисунок 6. Рынок smart grid, млрд долларов США



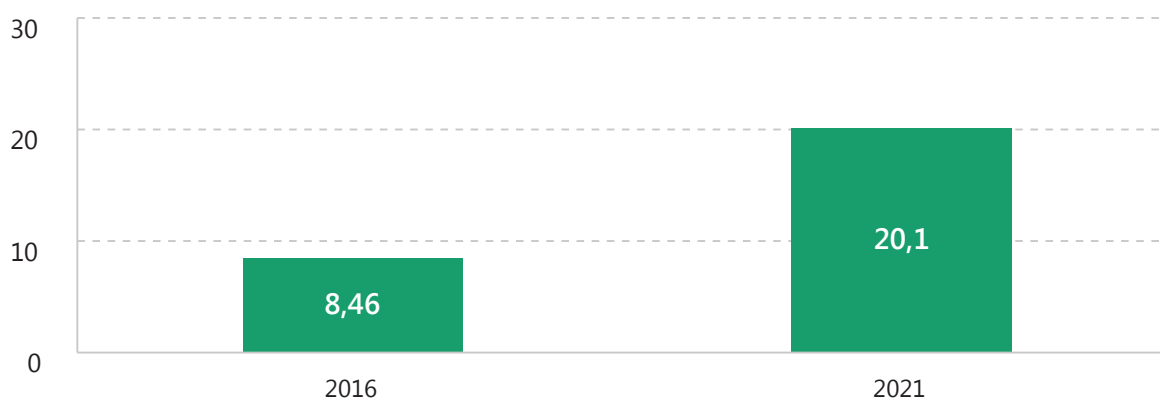
Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по материалам Markets and Markets

<sup>104</sup> Smart Grid Market by Software (AMI, Smart Grid Distribution Management, Smart Grid Communication, Grid Asset Management, Substation Automation, and Billing and Customer Information System), Hardware, Service, and Region — Global Forecast to 2022 // Markets and Markets [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/smart-grid-market-208777577.html> Дата доступа: 19.03.2018.

## РЫНОК ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ УМНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЖКХ

Данный рынок состоит из нескольких сегментов и, в частности, включает рынки интеллектуальных систем управления освещением, учета и контроля воды, тепла и т. д. Например, рынок интеллектуальных систем учета и контроля воды, согласно прогнозам Markets and Markets, вырастет с 8,46 млрд долларов США в 2016 году до 20,10 млрд долларов США в 2021-м (CAGR — 18,9%)<sup>105</sup>. Основными драйверами роста выступят такие факторы, как постепенный переход к принципам устойчивого использования природных ресурсов, а также нормативное закрепление требований рационального пользования водой в ряде экономик. Ключевыми игроками на рынке останутся ABB Group (Швейцария), IBM Corporation (США), General Electric (США), Itron (США), Schneider Electric (Франция).

Рисунок 7. Рынок интеллектуальных систем учета и контроля воды, млрд долларов США



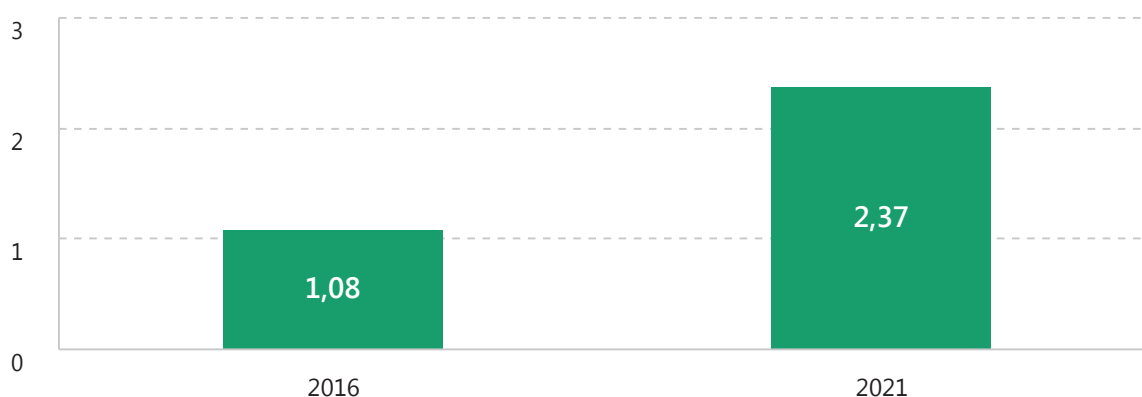
Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по материалам Markets and Markets

<sup>105</sup> Smart Water Management Market worth 20.10 Billion USD by 2021 // Markets and Markets [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/smart-water-management.asp>  
Дата доступа: 19.03.2018.

## РЫНОК ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ УМНОГО ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

По оценкам Markets and Markets, глобальный рынок умного обращения с отходами продемонстрирует рост с 1,08 млрд долларов США в 2016 году до 2,37 млрд долларов США в 2021-м (CAGR — 16,9%). Основными поставщиками решений при этом выступают такие компании, как IBM Corporation, SAP SE, Waste Management, Enevo и BigBelly.

Рисунок 8. Рынок технологий в области умного обращения с отходами, млрд долларов США

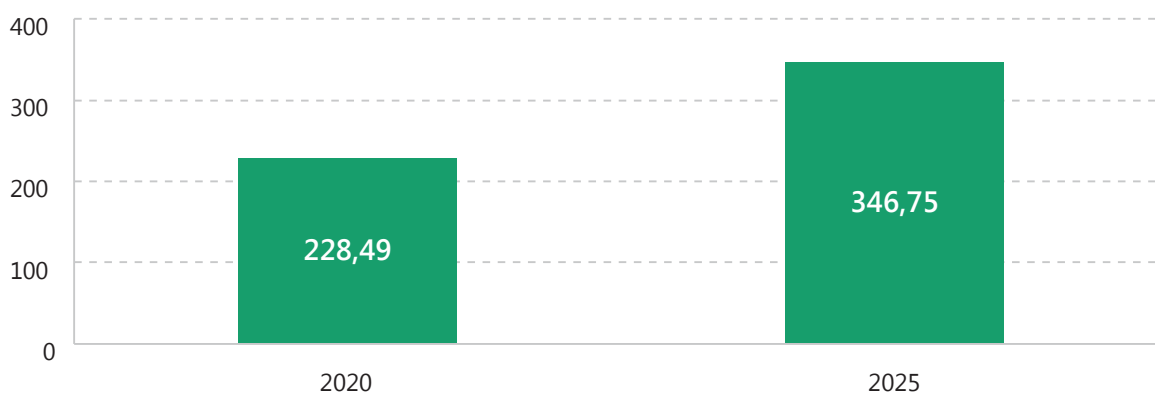


Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по материалам Markets and Markets

## РЫНОК ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ УМНОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

По оценкам Frost&Sullivan, объем глобального рынка технологий в области умной медицины и умного здравоохранения достигнет 228,49 млрд долларов США в 2020 году и 346,75 млрд долларов США к 2025-му (CAGR — 8,7%)<sup>106</sup>. Согласно экспертам Frost&Sullivan, ключевыми технологическими драйверами развития рынка станут нанотехнологии, технологии в области регенеративной медицины, ее роботизации, цифровой трансформации медицины и здравоохранения. Держателями наибольшего числа патентов по перспективным направлениям рынка сегодня являются Koninklijke Philips N.V., General Electric и Cerner Corporation.

Рисунок 9. Рынок технологий в области умного здравоохранения, млрд долларов США



Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по материалам Frost&Sullivan

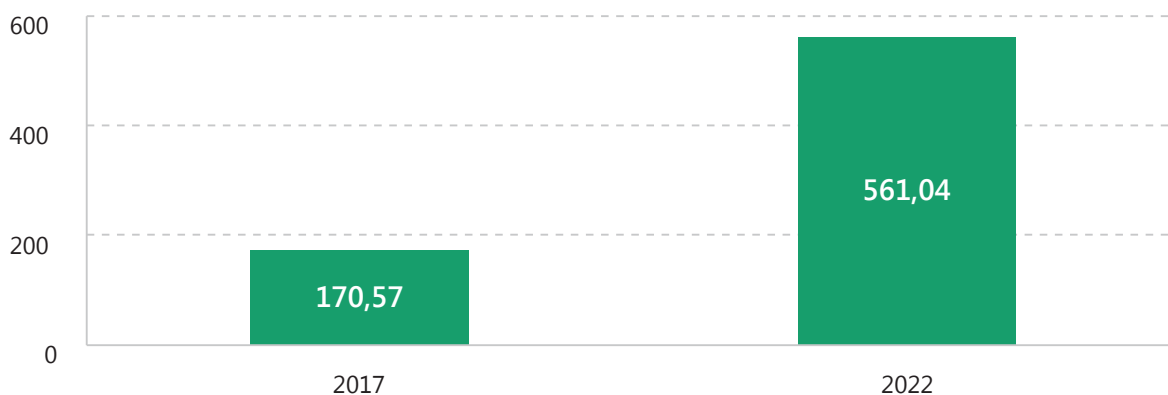
Помимо отраслевых рынков умного города, большую роль в перспективе будут также играть сквозные рынки, представляющие технологические решения не только в рамках реализации данной концепции, но и в части перехода к цифровой экономике и обществу в целом. К числу таких рынков можно отнести рынок технологий в области интернета вещей и анализа больших данных, а также рынок умных датчиков и технологий в сфере кибербезопасности.

<sup>106</sup> Technology Growth Series-Smart Medicine // Frost & Sullivan [Электронный ресурс]. 2017. Режим доступа: <https://cfs.frost.com/p/297006895/#!/ppt/c?id=D77F-00-12-00-00&hq=smart%20medicine%20market>  
Дата доступа: 19.03.2018.

## РЫНОК ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Рынок технологий в области интернета вещей, по оценкам экспертов Markets and Markets, вырастет с 170,57 млрд долларов США в 2017 году до 561,04 млрд долларов США в 2022-м (CAGR — 26,9%)<sup>107</sup>. Ключевыми сегментами рынка должны стать решения в области удаленного мониторинга, управления данными и пропускной способностью сети, аналитики данных в реальном времени и т. д. Ведущими игроками будут такие компании, как Google Inc. (США), Hewlett Packard Enterprise (США), Amazon Web Services (США), Bosch Software Innovation GmbH (Германия), General Electric (США), Intel Corporation (США), SAP SE (Германия), Cisco Systems Inc. (США), Microsoft Corporation (США), Oracle Corporation (США), International Business Machine (IBM) Corporation (США) и PTC Inc. (США).

Рисунок 10. Рынок технологий в области интернета вещей, млрд долларов США



Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по материалам Markets and Markets

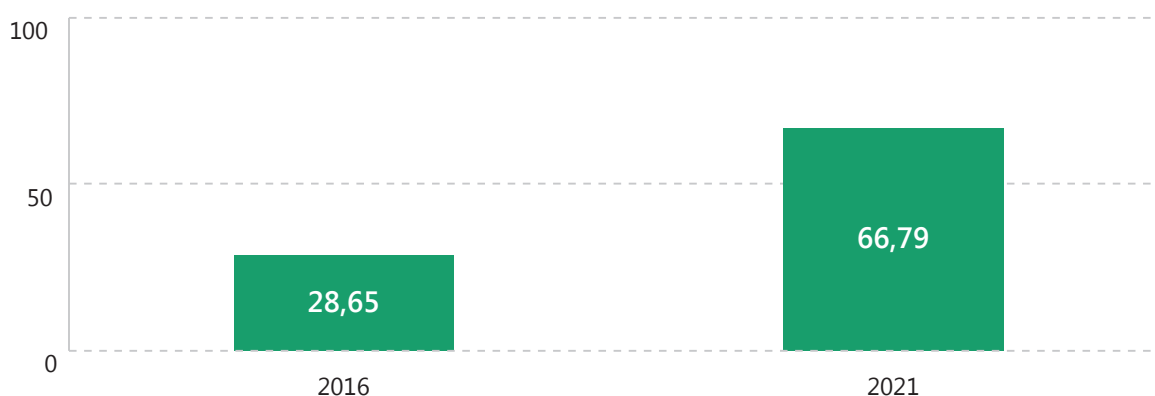
<sup>107</sup> Internet of Things (IoT) Market worth 561.04 Billion USD by 2022 // Markets and Markets [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/iot-m2m.asp> Дата доступа: 19.03.2018.



## РЫНОК ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ

По оценке Markets and Markets, рынок технологий в области анализа больших данных продемонстрирует рост с 28,65 млрд долларов США в 2016 году до 66,79 млрд долларов США в 2021-м (CAGR — 18,45%)<sup>108</sup>. Рынок может быть разделен на два крупных сегмента — программное обеспечение для работы с большими объемами данных (инструменты фиксации, анализа и визуализации больших данных) и сервисная поддержка (консалтинговые услуги, системная интеграция, тренинги и обучение и т. д.). Основными игроками выступят IBM, Oracle Corporation, Microsoft Corporation, Hewlett-Packard Enterprise, SAP SE, Amazon Web Services, SAS Institute, Dell Inc., Teradata Corporation и Splunk.

Рисунок 11. Рынок технологий в области анализа больших данных, млрд долларов США



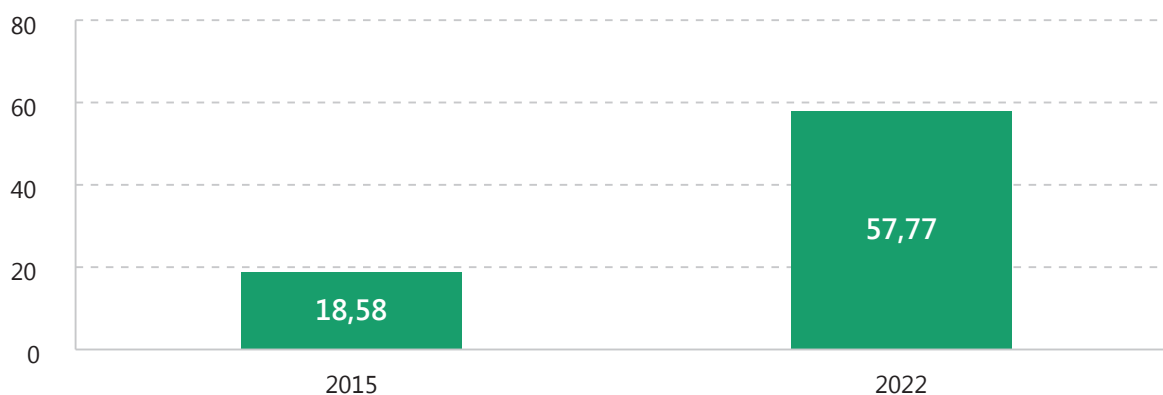
Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по материалам Markets and Markets

<sup>108</sup> Big Data Market worth 66.79 Billion USD by 2021 // Markets and Markets [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/big-data.asp> Дата доступа: 19.03.2018.

## РЫНОК УМНЫХ ДАТЧИКОВ

По данным Markets and Markets, глобальный рынок умных датчиков вырастет с 18,58 млрд долларов США в 2015 году до 57,77 млрд долларов США в 2022-м (CAGR — 18,1%). Основной спрос будет обеспечен за счет таких сегментов, как умные датчики контроля температуры, влажности, давления, уровня воды и освещения и т. д. Ведущими игроками выступят Analog Devices, Inc. (США), Infineon Technologies AG (Германия), STMicroelectronics N.V. (Швейцария), TE Connectivity, Inc. (США), Atmel Corporation (США), NXP Semiconductors N.V. (Нидерланды), InvenSense, Inc. (США), Robert Bosch GmbH (Германия) и Sensirion AG (Швейцария)<sup>109</sup>.

Рисунок 12. Рынок умных датчиков, млрд долларов США



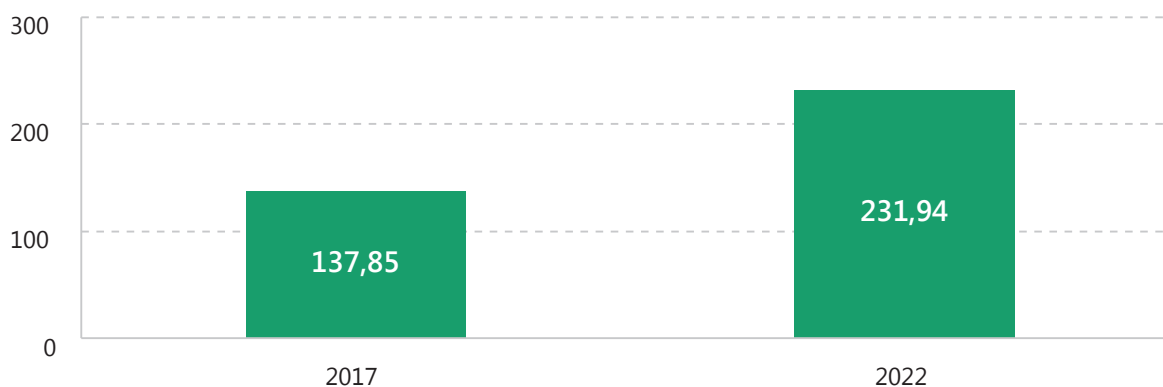
Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по материалам Markets and Markets

<sup>109</sup> Smart Sensor Market worth 57.77 Billion USD by 2022 // Markets and Markets [Электронный ресурс].  
Режим доступа: <https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/smart-sensor.asp> Дата доступа:  
19.03.2018

## РЫНОК ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

Согласно оценкам Markets and Markets, рынок технологий в области кибербезопасности вырастет с 137,85 млрд долларов США в 2017 году до 231,94 млрд долларов США к 2022-му (CAGR — 11,0%). Основными драйверами выступит активное развитие интернета вещей, облачных и сетевых решений для бизнеса, а также подхода «принеси свое собственное устройство» (Bring Your Own Device, BYOD)<sup>110</sup>. Главными поставщиками технологических решений будут IBM Corporation (США), Hewlett Packard Enterprise (США), McAfee LLC (США), Trend Micro, Inc. (Япония), Symantec Corporation (США), Check Point Software Technologies Ltd. (Израиль), Cisco Systems, Inc. (США), Palo Alto Networks, Inc. (США), Juniper Networks, Inc. (США), Fortinet, Inc. (США), FireEye, Inc. (США), Sophos Ltd. (Великобритания), Rapid7, Inc. (США), EMC RSA (США), LogRhythm, Inc. (США), Optiv Security Inc. (США), Webroot, Inc. (США), CyberArk Software Ltd. (США), Qualys, Inc. (США), F-Secure (Финляндия), Trustwave Holdings, Inc. (США), Proofpoint, Inc. (США), Splunk, Inc. (США), Kaspersky Lab (Россия) и Imperva, Inc. (США).

Рисунок 13. Рынок технологий в области кибербезопасности, млрд долларов США



Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по материалам Markets and Markets

<sup>110</sup> Подход к организации рабочего места, при котором сотрудники применяют принадлежащие им устройства для доступа к информационным ресурсам компании.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6. АНАЛИЗ ОПЫТА ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МОСКВЕ

Согласно исследованию, проведенному PwC в 2016 году, Москва на данный момент является одним из мировых лидеров в части использования умных технологий для управления городом. Столица также стала одним из финалистов World Smart City Awards 2016 на Smart City Expo 2016 в категории «Город как платформа для сервисов/услуг: новая концепция услуг для 12,5 миллионов граждан».

Сегодня можно говорить о том, что технологической основой внедренных технологий выступает платформа, позволяющая предоставлять примерно 200 типов услуг посредством веб- и мобильных приложений. В некоторых случаях открытые данные позволяют сторонним разработчикам также создавать собственные сервисы, используя имеющиеся API.

### ПРОГРАММА «ИНФОРМАЦИОННЫЙ ГОРОД»

Реализация концепции умного города — одна из целевых задач для Департамента информационных технологий города Москвы. Воплощение концепции в жизнь проходит в рамках столичной государственной программы «Информационный город»<sup>111</sup>, запущенной еще в 2011 году. Общий объем финансирования на период с 2012 по 2019 год составляет почти 546 млрд рублей, причем более трети заложенных в реализацию средств (около 200 млрд рублей) должны быть предоставлены за счет внебюджетных инвестиций<sup>112</sup>.

Программа включает три подпрограммы, направленные на:

- предоставление государственных услуг в электронной форме гражданам и юридическим лицам и развитие открытой и безопасной городской среды за счет внедрения информационно-коммуникационных технологий;
- повышение эффективности по реализации функций органами исполнительной власти за счет внедрения информационно-коммуникационных технологий;
- развитие отрасли информационных технологий и связи и формирование общедоступной информационно-коммуникационной среды в Москве.

<sup>111</sup> Постановление правительства Москвы от 9 августа 2011 года № 349-ПП «Об утверждении государственной программы города Москвы „Информационный город“ (с изменениями на 28 марта 2017 года)».

<sup>112</sup> Презентация Государственной программы города Москвы «Информационный город» (к постановлению Правительства Москвы от 28.03.2017 № 140-ПП).

Если первая подпрограмма в первую очередь связана с развитием сектора государственных услуг, а третья — с созданием интеллектуальной городской инфраструктуры, то вторая направлена на реализацию комплекса мероприятий по цифровой трансформации отдельных сфер экосистемы города — городского хозяйства, финансов, безопасности, муниципального управления, транспортной системы, образования, здравоохранения и т. д.

## ОТКРЫТЫЕ ДАННЫЕ

В рамках внедрения «Информационного города» активное развитие получили решения в области открытых городских данных. Ключевым каналом получения доступа к открытым данным для жителей Москвы стал портал открытых данных ([data.mos.ru](http://data.mos.ru)), который позволяет получить информацию о городских и инфраструктурных объектах (например, часы работы, контакты и др.) или о состоянии городского бюджета ([budget.mos.ru](http://budget.mos.ru)).

Кроме того, специальный раздел портала выступает в роли т.н. магазина приложений: на данный момент он насчитывает более двадцати приложений, работающих на основных мобильных платформах (iOS, Android, Windows). Сами приложения разбиты на категории по тематическому принципу — «дороги и транспорт», «культура», «здравоохранение», «образование», «социальная среда» и т. д.

Уполномоченные лица регулярно проводят обзор других магазинов приложений для поиска и выявления интересных для города сервисов и отправляют разработчикам запрос на получение возможности представления их ПО на базе магазина приложений Москвы. Часто происходит и противоположная ситуация: разработчики обращаются с просьбой включения их приложений в список магазина.

## ТРАНСПОРТ И МОБИЛЬНОСТЬ

В сфере транспорта и мобильности в Москве активно развивается Интеллектуальная транспортная система (ИТС), внедрение которой дает возможность централизованно координировать работу автоматизированных систем управления дорожным движением столицы. Развитием системы с 2011 года занимается Центр организации дорожного движения (ЦОДД) совместно с Департаментом транспорта и связи Москвы. ИТС — продуманный комплекс, в основе которого лежат передовые разработки, позволяющие регулировать транспортные потоки, контролировать показатели безопасности и предоставлять необходимую информацию участникам дорожного движения. Основная цель Интеллектуальной транспортной системы — снижение загруженности дорог и повышение безопасности.

Проект ИТС был разработан в Москве в 2011 году в рамках программы «Информационный город». Параллельно были запущены работы, направленные на обустройство улично-дорожной сети и наземного пассажирского транспорта техническими средствами ИТС. На текущий момент ИТС Москвы включает следующие элементы<sup>113</sup>:

- система автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения;
- автоматизированная система управления дорожным движением;
- автоматизированная система телеобзора, обеспечивающая мониторинг наиболее загруженных и опасных участков улично-дорожной сети (УДС) с возможностью базовой видеоаналитики и ручного вмешательства оператора;
- автоматизированная система управления техническими средствами регулирования (светофорными объектами);
- автоматизированная система мониторинга параметров транспортных потоков (мониторинг условий движения в режиме реального времени);
- автоматизированная система информирования участников движения о дорожных условиях и ситуациях, о графиках движения общественного транспорта, о наличии свободных мест на парковках и т. д.;
- автоматизированная система диспетчеризации и управления наземным городским пассажирским транспортом.

В результате внедрения Интеллектуальной транспортной системы на текущий момент свыше 2,6 тысяч светофорных объектов (перекрестков) переводятся в адаптивный режим управления. Для контроля, мониторинга и анализа ситуации в рамках улично-дорожной сети установлено более 2,5 тысяч камер телеобзора и более 6 тысяч детекторов. На столичных дорогах 144 табло, позволяющих участникам дорожного движения получить актуальную информацию о трафике. В рамках программы ИТС в Москве функционирует система городского парковочного пространства, которая охватывает 4 572 парковочных объекта и более 100 тысяч парковочных мест. Управление ИТС осуществляется на базе ситуационного центра.

---

<sup>113</sup> Интеллектуальная транспортная система // *Официальный сайт ЦОДД [Электронный ресурс].*  
Режим доступа: <http://www.gucodd.ru/index.php/component/content/article/58> Дата доступа: 19.03.2018.

Внедрение Интеллектуальной транспортной системы уже привело к определенным положительным эффектам: сократилось среднее время в пути, повысились показатели безопасности участников дорожного движения и их информированности о ситуации на дорогах<sup>114</sup>.

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

В рамках данного направления город движется в сторону распространения технологий умных электросетей (Smart Grid). Например, входящее в ГК «Россети» ПАО «Московская объединенная электросетевая компания» в настоящее время реализует программу, направленную на повышение надежности оперативно-технологического управления сетевого комплекса Новой Москвы. В рамках целевой программы на 65 распределительных пунктах (РП), 8 высоковольтных подстанциях и 23 трансформаторных подстанциях (ТП) устанавливаются современные комплексы телемеханики, являющиеся важной составляющей комплекса Smart Grid. Данная программа позволит повысить скорость передачи больших объемов информации о работе оборудования подстанций и линий электропередач и, как следствие, сделать систему более надежной.

Планируется, что обновленное оборудование обеспечит требуемый уровень надежности распределения и потребления электроэнергии в сетях, а также даст возможность контролировать ее качество и перераспределять мощности, отслеживать работоспособность устройств и просматривать информацию о потреблении электроэнергии по каждому счетчику в режиме реального времени, архивировать данные и удаленно включать и отключать абонентов<sup>115</sup>.

Ранее, в 2015 году, в рамках данной целевой программы также были реконструированы диспетчерские щиты Московского и Троицкого РЭС и запущен новый диспетчерский пункт. Объекты оснащены передовым оборудованием, благодаря которому диспетчеры могут предупреждать нарушения и оперативно выполнять требуемые действия.

## БЕЗОПАСНОСТЬ

В рамках данного направления в городе развернута система видеонаблюдения, созданная в рамках государственной программы «Информационный город». Система активно совершенствуется и становится все более доступной жителям столицы. На

<sup>114</sup> Там же.

<sup>115</sup> Новая Москва на шаг ближе к созданию Smart Grid // Официальный сайт МОЭСК [Электронный ресурс]. 2017. 19 декабря. Режим доступа: [https://www.moesk.ru/press/company\\_news/item146356.php](https://www.moesk.ru/press/company_news/item146356.php) Дата доступа: 19.03.2018.

официальном портале [www.data.mos.ru](http://www.data.mos.ru) в открытом доступе представлены реестр камер дворового и подъездного видеонаблюдения, а также камер видеонаблюдения в местах массового скопления людей. Таким образом, граждане могут узнать, есть ли на интересующем их объекте специальная видеотехника.

На текущий момент камерами оборудовано более 100 тысяч подъездов, около 20 тысяч дворовых территорий и свыше 2,5 тысяч общественных мест. По состоянию на 2016 год, 86,3% жилого сектора было покрыто средствами видеонаблюдения. Ожидается рост данного показателя до 90% к 2019 году.

## СОЗДАНИЕ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Одним из ключевых проектов по данному направлению стало развертывание городской сети Wi-Fi, запущенное в 2012 году. Точки доступа к бесплатной сети установлены на улицах, в парках и пешеходных зонах Москвы. Общее их количество — более двух тысяч. Wi-Fi также присутствует и в общественном транспорте. Важно отметить, что в рамках данной инициативы создана возможность бесшовного использования сети, что позволяет переходить с одного вида транспорта на другой, не повторяя процедуру авторизации. Бесшовная зона распространяется на наземный общественный транспорт, метро, аэроэкспрессы. В настоящее время площадь единой зоны бесплатного Wi-Fi в Москве составляет 15,5 км<sup>2</sup>, а в метро она покрывает 330 км.

Определенные усилия предпринимаются и в части развития 5G-сетей. На уровне Правительства Москвы прорабатывается вопрос о создании объединения по типу консорциума, в рамках которого операторы сотовой связи и другие заинтересованные игроки смогут комфортно и с меньшим уровнем издержек реализовывать проекты развития сетей 5G<sup>116</sup>.

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗАКУПКАМИ МОСКВЫ

Данная система основывается на двух инструментах — интернет-портале «Открытые запросы» и сервисе «Сессии производителей». В рамках «Открытых запросов» органы исполнительной власти ведут поиск передовых, инновационных решений, способных решить актуальные проблемы и задачи городского хозяйства. По состоянию на конец 2017 года было проведено 40 открытых запросов: 859 компаний предложили 1 051 решение.

---

<sup>116</sup> Москва — Умный город // TADviser [Электронный ресурс]. 2018. 15 февраля. Режим доступа: <https://goo.gl/sD1xkX> Дата доступа: 19.03.2018.



«Сессии производителей», в свою очередь, дают возможность предприятиям, предлагающим передовые технологические продукты, не только представлять свою продукцию потенциальным заказчикам, но и получать обратную связь. В рамках 80 мероприятий, организованных для компаний — разработчиков инновационных решений, 340 производителей смогли презентовать 444 продукта.

Сегодня более 80% закупок в Москве проводятся в электронной форме<sup>117</sup>. Согласно заявлению Геннадия Дегтева, руководителя Департамента по конкурентной политике города Москвы, порядка 2,6 тысяч заказчиков ежегодно заключают 90 тысяч контрактов на сумму 600 млрд рублей через региональную IT-платформу Москвы. Данная сумма составляет 10% от общего объема контрактов, заключаемых в России. «Созданная система управления обеспечивает автоматизацию всех необходимых технологических операций размещения закупочных процедур — планирование, единую классификацию объектов закупки, экспертизу цены, контроль на всех этапах закупочного цикла по единым правилам, а также возможность проведения совместных и централизованных закупок»<sup>118</sup>.

## ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

В рамках данного направления в Москве в 2011 году была запущена Единая медицинская информационно-аналитическая система (ЕМИАС). С ее помощью пациенты могут найти ближайшую поликлинику, записаться к врачу онлайн, получить требуемую справку, выписать электронный рецепт и т. д. Внедрение системы позволило сократить очереди в московских поликлиниках в 2,5 раза.

Она покрывает 678 медицинских учреждений и объединяет 21,5 тысяч врачей и 9,5 млн пациентов. За период существования ЕМИАС было накоплено более 359 млн записей к врачам. Ежедневно в системе производится более 500 тысяч различных транзакций. Согласно статистическим данным, посредством ЕМИАС еженедельно к врачу записываются около 700 тысяч человек. Получить доступ можно через веб-интерфейс, мобильное приложение или инфомат в поликлинике.

ЕМИАС стала победителем английской премии MobileGov World Summit 2017 в области электронных сервисов и мобильных государственных услуг.

---

<sup>117</sup> Там же.

<sup>118</sup> Геннадий Дегтев, руководитель Департамента по конкурентной политике города Москвы

## СЕРВИСЫ ДЛЯ ГРАЖДАН

Москвичи имеют возможность взаимодействовать с правительством города и влиять на его жизнь через порталы «Наш город» и «Активный гражданин».

Площадка «Активный гражданин» была запущена в 2014 году по инициативе Правительства Москвы для проведения открытых референдумов в электронной форме. По данным самой платформы, сегодня в «Активном гражданине» зарегистрированы почти два миллиона пользователей, проведено 2 710 голосований и учтено более 86 миллионов голосов<sup>119</sup>. Для обеспечения прозрачности работы проекта разработчики предусмотрели ряд механизмов, которые позволяют участникам не только в онлайн-режиме отслеживать общую динамику результатов голосования, но и контролировать достоверность получаемых результатов.

Также в сентябре 2016 года был запущен проект под названием «Московская электронная школа», элементами которого стали электронный дневник и журнал, библиотека материалов (пособия и сценарии уроков), система «Проход и питание». Подобный формат дневника позволяет родителям ученика отслеживать успеваемость ребенка и учебный процесс в целом, получая информацию о пройденных темах, домашнем задании и др. Благодаря системе «Проход и питание» можно отследить время прихода ученика в школу и его обеденный рацион. В ближайших планах развития данного проекта стоит развертывание Wi-Fi-сетей в 1 840 школах столицы к концу 2018 года.

---

---

<sup>119</sup> О проекте «Активный гражданин» // Активный гражданин [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ag.mos.ru/info> Дата доступа: 19.03.2018.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7. ПАТЕНТНАЯ АКТИВНОСТЬ В СФЕРЕ ТЕХНОЛОГИЙ УМНОГО ГОРОДА: РОССИЯ И ЛИДЕРЫ

Таблица 3. Анализ патентной активности в области технологий умного города

№	Ключевые слова в названии патентуемого изобретения	Количество патентов, содержащих необходимые комбинации слов в заглавии патента			
		Россия	США	КНР	ЕС
1.	5G	0	39	82	8
2.	Интеллектуальные LED-лампы	0	303	2 361	239
3.	Автоматическое считывание номерных знаков	0	222	13	24
4.	Умные системы видеофиксации	0	1 602	28	184
5.	<b>Системы противопожарной безопасности</b>	<b>32</b>	<b>5 932</b>	<b>308</b>	<b>1 056</b>
6.	Системы отслеживания украденных вещей	0	13	0	2
7.	<b>Умный дом</b>	<b>8</b>	<b>2 446</b>	<b>206</b>	<b>367</b>
8.	Умное обращение с отходами	0	404	9	61
9.	Умные системы ЖКХ	0	1 729	31	181
10.	<b>Умный транспорт</b>	<b>3</b>	<b>1 825</b>	<b>102</b>	<b>265</b>
11.	Умное освещение	0	3 496	489	452
12.	Умный квартал	0	290	3	20
13.	Технологии интернета вещей на этапе строительства	0	83	17	5
14.	Строительство на основе цифровых моделей	0	618	6	54
15.	<b>Контроль расхода энергии, тепла, воды</b>	<b>12</b>	<b>6 806</b>	<b>381</b>	<b>1720</b>
16.	Умное образование	0	4	3	0

№	Ключевые слова в названии патентуемого изобретения	Количество патентов, содержащих необходимые комбинации слов в заглавии патента			
		Россия	США	КНР	ЕС
<b>17.</b>	<b>Безопасность здания</b>	<b>28</b>	<b>156</b>	<b>79</b>	<b>55</b>
18.	Кибербезопасность	0	39	1	3
19.	Управление идентификационной безопасностью	0	46	7	5
<b>20.</b>	<b>Системы наружного наблюдения</b>	<b>68</b>	<b>1 905</b>	<b>346</b>	<b>674</b>
21.	Применение имитационных моделей	0	4	10	1
<b>22.</b>	<b>Биометрия</b>	<b>69</b>	<b>3 675</b>	<b>540</b>	<b>1 021</b>
23.	ВІМ	0	45	114	11
<b>24.</b>	<b>Интеллектуальные здания</b>	<b>1</b>	<b>62</b>	<b>773</b>	<b>10</b>
25.	Проектная информационная модель	0	9	5	1
26.	Активное управление трафиком	0	9	0	2
27.	Автоматическое определение местоположения транспортных средств	0	41	14	13
28.	Сервис поминутной аренды велосипедов	0	1	19	1
29.	Сервис поминутной аренды автомобилей	0	16	76	3
<b>30.</b>	<b>Подключенные автомобили</b>	<b>21</b>	<b>241</b>	<b>486</b>	<b>72</b>
31.	Электронная система взимания платы за использованием дорогами	0	5	0	3
<b>32.</b>	<b>Умные транспортные системы</b>	<b>2</b>	<b>52</b>	<b>278</b>	<b>13</b>
33.	Системы управления мультимодальными перевозками	0	26	19	12

№	Ключевые слова в названии патентуемого изобретения	Количество патентов, содержащих необходимые комбинации слов в заглавии патента			
		Россия	США	КНР	ЕС
34.	Автомобильные метеорологические информационные системы	0	1	1	1
35.	Интеллектуальная автостояночная сеть	0	28	51	2
36.	Дорожный знак с изменяемой информацией	0	9	4	6
37.	<b>Транспортные средства, связанные с инфраструктурой</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
38.	<b>Подключенные транспортные средства</b>	<b>2</b>	<b>348</b>	<b>113</b>	<b>118</b>
39.	Подключенное транспортное средство	0	19	9	15
40.	Усовершенствованная измерительная инфраструктура	0	34	9	10
41.	<b>Преобразовательные подстанции</b>	<b>2</b>	<b>95</b>	<b>200</b>	<b>45</b>
42.	<b>Преобразователи</b>	<b>3454 (СССР 16 071)</b>	<b>54 259</b>	<b>22 633</b>	<b>14 615</b>
43.	<b>Регулирование спроса</b>	<b>2</b>	<b>321</b>	<b>132</b>	<b>83</b>
44.	Управление спросом	0	29	15	9
45.	<b>Распределенная солнечная энергетика</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>99</b>	<b>10</b>
46.	Гибкие системы передачи электроэнергии переменным током	0	0	6	0
47.	<b>Переменный ток высокого напряжения</b>	<b>12</b>	<b>29</b>	<b>243</b>	<b>11</b>
48.	<b>Постоянный ток высокого напряжения</b>	<b>9</b>	<b>209</b>	<b>810</b>	<b>118</b>
49.	<b>Интеллектуальные трансформаторы</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>851</b>	<b>4</b>
50.	<b>Инвенторы</b>	<b>401 (СССР 2 205)</b>	<b>9 108</b>	<b>6 762</b>	<b>2 706</b>

№	Ключевые слова в названии патентуемого изобретения	Количество патентов, содержащих необходимые комбинации слов в заглавии патента			
		Россия	США	КНР	ЕС
51.	<b>Управление изменениями электрической нагрузки</b>	7	808	295	244
52.	<b>Микросети</b>	2	171	567	36
53.	Интеллектуальная энергосистема	0	162	331	44
54.	Интеллектуальные счетчики	0	127	249	46
55.	Интеллектуальные термостаты	0	9	4	1
56.	Сопутствующая диагностика	0	21	5	7
57.	<b>Подключенные медицинские устройства</b>	4	152	47	91
58.	Электронная медицинская запись	0	108	11	8
59.	<b>Информационные системы здравоохранения</b>	2	272	102	30
60.	Омиксные данные	0	1	2	0
61.	Управление потоком пациентов	0	6	0	0
62.	<b>Дистанционный мониторинг пациентов</b>	1	96	12	23
63.	eHealth	0	3	0	1
64.	<b>Телемедицина</b>	2	107	37	28
65.	<b>Данные об образе жизни</b>	1	5	0	0
66.	<b>Смарт-медицина</b>	1	193	22	13
67.	Цифровая медицинская карта	0	1 213	24	120

Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по данным Patentscope

## ПРИЛОЖЕНИЕ 8. ПУБЛИКАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ В СФЕРЕ ТЕХНОЛОГИЙ УМНОГО ГОРОДА: РОССИЯ И ЛИДЕРЫ

Рисунок 14. Умное образование, количество публикаций по странам, 2008–2017 гг.



Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по данным Scopus

Рисунок 15. Технологии цифрового строительства в smart city, количество публикаций по странам, 2008–2017 гг.



Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по данным Scopus

Рисунок 16. Умный квартал, количество публикаций по странам, 2008–2017 гг.



Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по данным Scopus

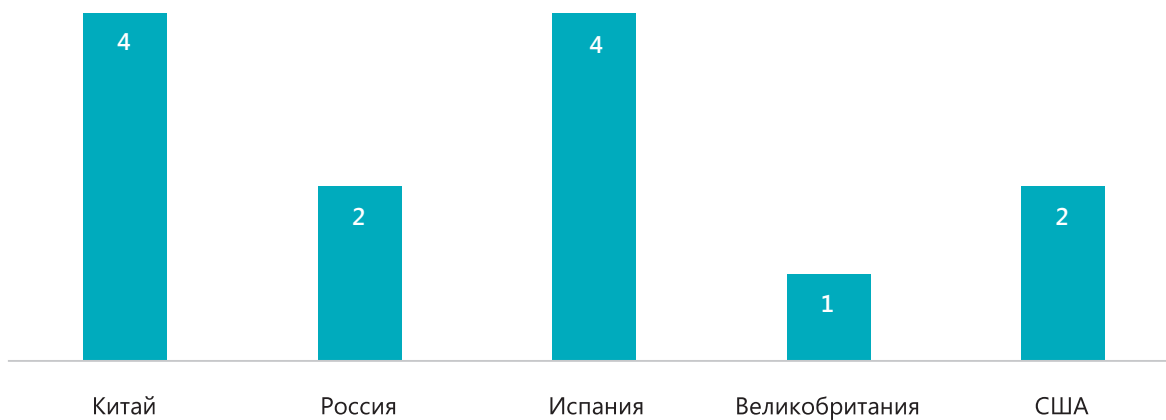
Рисунок 17. Платформы интернета вещей для smart city, количество публикаций по странам, 2008–2017 гг.



Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по данным Scopus



Рисунок 18. Интеллектуальное управление отходами, количество публикаций по странам, 2008–2017 гг.



Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по данным Scopus

Рисунок 19. Умное освещение, количество публикаций по странам, 2008–2017 гг.



Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по данным Scopus

Рисунок 20. Умный транспорт, количество публикаций по странам, 2008–2017 гг.



Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по данным Scopus

Рисунок 21. Умная безопасность, количество публикаций по странам, 2008–2017 гг.



Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по данным Scopus

Рисунок 22. Цифровые технологии для медицины, количество публикаций по странам, 2008–2017 гг.



Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по данным Scopus

Рисунок 23. Технологии Smart Grid, количество публикаций по странам, 2008–2017 гг.



Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по данным Scopus

Рисунок 24. Открытые данные, количество публикаций по странам, 2008–2017 гг.



Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по данным Scopus

## ПРИЛОЖЕНИЕ 9. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ВЕДУЩИХ РОССИЙСКИХ ВУЗОВ И НАУЧНЫХ ИНСТИТУТОВ ПО ОСНОВНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ И ТЕХНОЛОГИЯМ УМНОГО ГОРОДА

Таблица 4. Топ-20 российских вузов и научных институтов по количеству научных публикаций в области технологий умного города

№	Наименование вуза/научной организации	Публикации по теме (единиц)
1	Московский государственный строительный университет	активное управление трафиком (39); усовершенствованная измерительная инфраструктура (24); помощь технологиям умного города (20); автоматическое определение местоположения транспортного средства (13); сервис поминутной аренды велосипедов (11); ВИМ (7); технологии биометрии в умном городе (2); информационная модель здания (1)
2	Липецкий государственный технический университет	сервис поминутной аренды велосипедов (8); умные карты в умном городе (9); инвенторы и умная сеть (4); управление изменениями электрической нагрузки (4); активное управление трафиком (3); умное образование (3); умные медиа (3); автоматическое определение местоположения транспортного средства (2); умные датчики (2); технологии биометрии в умном городе (2); компьютерное проектирование в строительстве (1); регулирование спроса (1); платформы интернета вещей для умного города (1); проектная информационная модель (1); платформы для умного города (1)

№	Наименование вуза/ научной организации	Публикации по теме (единиц)
3	Южно-Уральский государственный университет	управление спросом (16); управление изменениями электрической нагрузки (13); умные сети (11); усовершенствованная измерительная инфраструктура (10); интеллектуальные здания (3); управление изменениями электрической нагрузки и умные сети (6); микросети (3); умные счетчики (2); умное освещение (1)
4	Университет ИТМО	технологии биометрии в умном городе (7); активное управление трафиком (6); BIM (5); регулирование спроса на электроэнергию (4); системы наружного наблюдения (4); инвенторы (3); инвенторы и умная сеть (3); гибкие системы передачи электроэнергии переменным током (3); умные счетчики (3); умные медиа (3); умное образование (3); подключенные транспортные средства (3); управление изменениями электрической нагрузки и умные сети (2); открытые данные (2); открытые данные и умный город (2); умное управление отходами (2); кибербезопасность (1); кибербезопасность в умном городе (1); электронные системы оплаты (1); электронная система взимания платы за пользование дорогами (1); проектная информационная модель (1); умное освещение (1); транспортные средства, связанные с инфраструктурой (1)

№	Наименование вуза/ научной организации	Публикации по теме (единиц)
5	Томский политехнический университет	управление спросом (11); гибридные транспортные средства (7); информационная архитектура (5); умные сети (5); умные счетчики (5); интеллектуальные здания (3); инвенторы (3); GIS для умного города (2); управление изменениями электрической нагрузки и умные сети (2); подключенные автомобили (1); умные счетчики и умный город (1)
6	Объединенный институт ядерных исследований, Дубна	умные карты в умном городе (49); безопасность здания (1)
7	Российская академия наук	усовершенствованная измерительная инфраструктура (9); управление идентификацией (8); сервис поминутной аренды велосипедов (6); умные карты в умном городе (6); инвенторы (3)
8	Уральский федеральный университет	усовершенствованная измерительная инфраструктура (10); управление умным городом (9); микросети (6); умные счетчики (4); управление мультимодальными перевозками на транспорте (3)
9	Институт автоматки и электрометрии СО РАН	открытые данные и умный город (10); умные счетчики (10); умные сети (6); микросети (4); управление умным городом (3); управление мультимодальными перевозками на транспорте (3)
10	Санкт-Петербургский государственный университет	умные карты в умном городе (5); платформы интернета вещей для умного города (5); сервис поминутной аренды автомобилей (2); интеллектуальная транспортная инфраструктура (2); преобразователи для умного города (1); переменный ток высокого напряжения (1); проектная информационная модель (1); умное освещение (1); системы наружного наблюдения (1)

№	Наименование вуза/ научной организации	Публикации по теме (единиц)
11	Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»	интеллектуальная транспортная инфраструктура (5); управление умным городом (4); активное управление трафиком (3); кибербезопасность в умном городе (2); GIS для умного города (2); умные медиа (2); управление мультимодальными перевозками на транспорте (1)
12	Новосибирский государственный технический университет	управление умным городом (10); управление спросом (4); интеллектуальные здания (4); управление изменениями электрической нагрузки (4); управление изменениями электрической нагрузки и умные сети (2)
13	Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого	гибридные транспортные средства (4); автоматическое определение местоположения транспортного средства (3); помощь технологиям умного города (2); технологии биометрии в умном городе (2); информационная архитектура (2); интеллектуальная транспортная инфраструктура (2); подключенные транспортные средства (2); управление идентификацией (1); транспортные средства, связанные с инфраструктурой (1)
14	Сибирское отделение Российской академии наук	умные сети (9); управление умным городом (3); гибридные транспортные средства (3); управление мультимодальными перевозками на транспорте (2); GIS для умного города (2)
15	Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук	гибридные транспортные средства (7); GIS для умного города (3); информационная архитектура (3); микросети (3); умный квартал (1); умное управление водоснабжением (1)
16	Петрозаводский государственный университет	умное здравоохранение (6); компьютерное проектирование в строительстве (1); кибербезопасность в умном городе (1); электронные системы оплаты (1); электронная система взимания платы за пользование дорогами (1)



№	Наименование вуза/ научной организации	Публикации по теме (единиц)
17	Волгоградский государственный технический университет	усовершенствованная измерительная инфраструктура (9); переменный ток высокого напряжения (3)
18	ИСЭМ Сибирского отделения Российской Академии наук	умные сети (5); открытые данные и умный город (3); умный квартал (2); управление мультимодальными перевозками на транспорте (1)
19	Санкт-Петербургский государственный университет	технологии биометрии (2)
20	Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»	умное образование (2)

*Источник: Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по данным Scopus*

---

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

## ПРЕЗЕНТАЦИИ И ВЫСТУПЛЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИЯХ, ФОРУМАХ, ВЫСТАВКАХ

Dadaglio, F., Welsh, D. ISO Smart Cities — Key Performance Indicators and Monitoring Mechanisms: presentation at the ITU Forum on Smart Sustainable Cities [Электронный ресурс]. — 2015. — Режим доступа: [http://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/ArabStates/Documents/events/2015/SSC/S6-MrDWelsh\\_MrFDadaglio.pdf](http://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/ArabStates/Documents/events/2015/SSC/S6-MrDWelsh_MrFDadaglio.pdf)

Palmisano, S. Building a smarter planet, city by city: keynote address at the Smarter Cities Forum, Shanghai [Электронный ресурс]. — 2010. — Режим доступа: [http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/smarter\\_cities/article/shanghai\\_keynote.html](http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/smarter_cities/article/shanghai_keynote.html)

Мокрушина К. Умные города: развитие концепции и практики, положение России на эволюционном пути // Центр городских исследований IEMS «Сколково» [Электронный ресурс]. — Новосибирск, 26 апреля 2017. — Режим доступа: [https://urbc.skolkovo.ru/downloads/documents/SUrbC/Events\\_Reports/SKOLKOVO\\_UrbC\\_Novosibirsk\\_2017-04.pdf](https://urbc.skolkovo.ru/downloads/documents/SUrbC/Events_Reports/SKOLKOVO_UrbC_Novosibirsk_2017-04.pdf)

## МОНОГРАФИИ, УЧЕБНИКИ

Goldsmith, S., Crawford, S. The Responsive City: Engaging Communities Through Data-Smart Governance. — Jossey-Bass, 2014.

Ishida, T. Isbister K., Digital Cities: Technologies, experiences, and future perspectives, Springer-Verlag, Berlin, 2000.

Komninos, N., The Age of Intelligent Cities. Smart environments and innovation-for-all strategies, Routledge, New York, 2015.

Smart Communities Guidebook: How California's Communities Can Thrive in the Digital Age. — San Diego: State University of San Diego, 1997.

Княгинин В.Н. Модульная революция: распространение модульного дизайна и эпоха модульных платформ: учеб. пособие / Под ред. М.С. Липецкой, С.А. Шмелевой. — 2013. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.csr-nw.ru/files/publications/zk3.pdf>

## АНАЛИТИЧЕСКИЕ ДОКЛАДЫ

Analytical Report 4: Open Data in Cities // European Data Portal [Электронный ресурс]. — 2016. — Режим доступа: [https://www.europeandataportal.eu/sites/default/files/edp\\_analytical\\_report\\_n4\\_-\\_open\\_data\\_in\\_cities\\_v1.0\\_final.pdf](https://www.europeandataportal.eu/sites/default/files/edp_analytical_report_n4_-_open_data_in_cities_v1.0_final.pdf)

Bachner, J. Predictive Policing: Preventing Crime with Data and Analytics. — John Hopkins University [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.businessofgovernment.org/sites/default/files/Predictive%20Policing.pdf>

BIM Overlay to the RIBA Outline Plan of Work / ed. by D. Sinclair. — Royal Institute of British Architects [Электронный ресурс]. — 2012. — Режим доступа: <https://www.architecture.com/files/ribaprofessionalservices/practice/general/bimoverlaytotheribaoutlineplanofwork2007.pdf>

Cocchia A., Smart and Digital City: A Systematic Literature Review // Smart City: How to Create Public and Economic Value with High Technology in Urban Space [Электронный ресурс]. — 2014. — Режим доступа: [https://www.researchgate.net/publication/278649507\\_Smart\\_and\\_Digital\\_City\\_A\\_Systematic\\_Literature\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/278649507_Smart_and_Digital_City_A_Systematic_Literature_Review)

Electricity system development: a focus on smart grids. — United Nations Economic Commission for Europe [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/eneff/eneff\\_h.news/Smart.Grids.Overview.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/eneff/eneff_h.news/Smart.Grids.Overview.pdf)

Frost & Sullivan's Global 360° Research Team. Smart City Adoption Timeline. Anticipating the Global Advancement of Smart Cities — 2017.

Frost & Sullivan's Global 360° Research Team. Smart City Scorecard Top Global Smart Cities Maturing by Building on Foundational Areas of Excellence — 2017.

Frost & Sullivan's, Smart Technologies Create a Platform for Smart City Vertical Applications — 2017.

Future trends and market opportunities in the world's largest 750 cities // Oxford Economics [Электронный ресурс]. — 2016. — Режим доступа: <https://www.oxfordeconomics.com/Media/Default/landing-pages/cities/OE-cities-summary.pdf>

Get smart about financing smart cities // Deloitte [Электронный ресурс]. — 2017. — Режим доступа: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/public-sector/articles/three-steps-for-financing-smart-cities.html>

Global Innovators: International Case Studies on Smart Cities // UK Department for Business Innovations and Skills [Электронный ресурс]. — 2013. — Режим доступа: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/249397/bis-13-1216-global-innovators-international-smart-cities.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/249397/bis-13-1216-global-innovators-international-smart-cities.pdf)

Global Innovators: International Case Studies on Smart Cities // UK Department for Business Innovations and Skills [Электронный ресурс]. — 2013. — Режим доступа: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/249397/bis-13-1216-global-innovators-international-smart-cities.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/249397/bis-13-1216-global-innovators-international-smart-cities.pdf)

Goldsmith, S. Digital Transformation: Wiring the Responsive City. — Manhattan Institute [Электронный ресурс]. — 2014. — Режим доступа: [http://datasmart.ash.harvard.edu/assets/content/cr\\_87.pdf](http://datasmart.ash.harvard.edu/assets/content/cr_87.pdf)

Issues Paper On Smart Cities and Infrastructure // United Nations Commission on Science and Technology for Development Intersessional Panel 2015–2016 [Электронный ресурс]. — 2016. — Режим доступа: [http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/CSTD\\_2015\\_Issuespaper\\_Theme1\\_SmartCitiesandInfra\\_en.pdf](http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/CSTD_2015_Issuespaper_Theme1_SmartCitiesandInfra_en.pdf)

Japan's Four Major Smart Cities // Ministry of Economy of the Netherlands [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.rvo.nl/sites/default/files/Smart%20Cities%20Japan.pdf>

Litman, T. Smart Transportation Economic Stimulation. — Victoria Transport Policy Institute [Электронный ресурс]. — 2009. — Режим доступа: [http://www.vtpi.org/econ\\_stim.pdf](http://www.vtpi.org/econ_stim.pdf)

Mapping Smart Cities in the EU [Study]. — European Union: European Parliament [Электронный ресурс]. — 2014. — Режим доступа: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/JOIN/2014/507480/IPOL-ITRE\\_ET\(2014\)507480\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/JOIN/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)

A.Monzon Smart Cities Concept and Challenges: Bases for the Assessment of Smart City Projects // Smartgreens 2015 and Vehits 2015, CCIS 579, pp. 17-31 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKewiGz4m87\\_rZAhWFkywKHfC9DtMOFggoMAA&url=https://www.springer.com/cda/content/document/cda\\_downloaddocument/9783319277523-c2.pdf?SGWID=0-0-45-1545150-p177840426&usg=AOvVaw3KVEQOk\\_2NI0dqjv-xHZc](https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKewiGz4m87_rZAhWFkywKHfC9DtMOFggoMAA&url=https://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9783319277523-c2.pdf?SGWID=0-0-45-1545150-p177840426&usg=AOvVaw3KVEQOk_2NI0dqjv-xHZc)

Routes to prosperity: how smart transport infrastructure can help cities to thrive. — Ernst & Young [Электронный ресурс]. — 2015. — Режим доступа: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-routes-to-prosperity-via-smart-transport/\\$FILE/EY-routes-to-prosperity-via-smart-transport.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-routes-to-prosperity-via-smart-transport/$FILE/EY-routes-to-prosperity-via-smart-transport.pdf)

Smart Cities: An Overview of the Technology Trends Driving Smart Cities // IEEE [Электронный ресурс]. — 2017. — Режим доступа: [https://www.ieee.org/publications\\_standards/publications/periodicals/ieee-smart-cities-trend-paper-2017.pdf](https://www.ieee.org/publications_standards/publications/periodicals/ieee-smart-cities-trend-paper-2017.pdf)

Smart cities and infrastructure// United Nations Economic and Social Council [Электронный ресурс]. — 2016. — Режим доступа: [http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ecn162016d2\\_en.pdf](http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ecn162016d2_en.pdf)

Smart Cities Financing Guide // Smart Cities Council [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://urbaninnovation.asu.edu/sites/default/files/smartcitiescouncil\\_-\\_financing\\_guide-3\\_31\\_14.pdf](https://urbaninnovation.asu.edu/sites/default/files/smartcitiescouncil_-_financing_guide-3_31_14.pdf)

Smart cities: Ranking of European medium-sized cities. — Vienna: Vienna University of Technology [Электронный ресурс]. — 2007. — Режим доступа: [http://www.smart-cities.eu/download/smart\\_cities\\_final\\_report.pdf](http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf)

Smart Street Lighting as a Smart City Platform: Applications and Connectivity Best Practices // Navigant Research [Электронный ресурс]. — 2017. — Режим доступа: <https://www.echelon.com/assets/blt339a50e1c88306c2/Navigant%20Research-Echelon%20Smart%20Street%20Lighting%20White%20Paper%20-%20Full%20Report.pdf>

Smarter Cities: Public Safety in the Digital Age. — IBM [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://www.govloop.com/blogs/4001-5000/4144-Public\\_Safety\\_Digital\\_Age.pdf](https://www.govloop.com/blogs/4001-5000/4144-Public_Safety_Digital_Age.pdf)

Tang W., Smart City 3.0// Smart City Consortium [Электронный ресурс]. — 2017. — Режим доступа: <https://smartcity.org.hk/index.php/information/smart-city-3-0>

The making of a smart city: policy recommendations. For decision makers at local regional, national and EU levels // EU Smart Cities Information System [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://www.smartcities-infosystem.eu/sites/default/files/document/the\\_making\\_of\\_a\\_smart\\_city\\_-\\_policy\\_recommendations.pdf](https://www.smartcities-infosystem.eu/sites/default/files/document/the_making_of_a_smart_city_-_policy_recommendations.pdf)

The Transportation And Environmental Impacts Of Infill Versus Greenfield Development: A Comparative Case Study Analysis. — United States Environmental Protection Agency [Электронный ресурс]. — 1999. — Режим доступа: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi?Dockey=91018FRG.txt>

Windens, W. van, Oskam, I., Buuse, D. van den, Schrama, W., Dijck, E. van. Organising Smart City Projects: Lessons from Amsterdam. — Amsterdam: Hogeschool van Amsterdam. — 2016.

Города, управляемые данными: от концепции до прикладных решений // PwC [Электронный ресурс]. — 2016. — Режим доступа: [https://www.pwc.ru/government-and-public-sector/assets/ddc\\_rus.pdf](https://www.pwc.ru/government-and-public-sector/assets/ddc_rus.pdf)

Индикаторы умных городов НИИТС — 2017 // НИИТС [Электронный ресурс]. — 2017. — Режим доступа: <http://niitc.ru/publications/SmartCities.pdf>

Интернет вещей (IoT) в России: технология будущего, доступная уже сейчас // PwC [Электронный ресурс]. — 2017. — Режим доступа: [https://www.pwc.ru/publications/iot/IoT-inRussia-research\\_rus.pdf](https://www.pwc.ru/publications/iot/IoT-inRussia-research_rus.pdf)

Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России. Экспертно-аналитический доклад // Центр стратегических разработок [Электронный ресурс]. — М., 2017. — Режим доступа: <https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2017/10/novaya-tehnologicheskaya-revolutsiya-2017-10-13.pdf>

Оценка применения BIM-технологий в строительстве // НИУ МГСУ, ООО «Конкуратор». — [Электронный ресурс]. — 2016. — Режим доступа: [http://nopriz.ru/upload/iblock/2cc/4.7\\_bim\\_rf\\_otchot.pdf](http://nopriz.ru/upload/iblock/2cc/4.7_bim_rf_otchot.pdf)

Технологии для умных городов // Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад» [Электронный ресурс]. — 2017. — Режим доступа: [http://www.csr-nw.ru/files/publications/doklad\\_tehnologii\\_dlya\\_umnyh\\_gorodov.pdf](http://www.csr-nw.ru/files/publications/doklad_tehnologii_dlya_umnyh_gorodov.pdf)

Цифровая жизнь российских мегаполисов. Модель. Динамика. Примеры // Институт исследований развивающихся рынков бизнес-школы «Сколково» (IEMS) [Электронный ресурс]. — 2016. — Режим доступа: [https://iems.skolkovo.ru/downloads/documents/SKOLKOVO\\_IEMS/Research\\_Reports/SKOLKOVO\\_IEMS\\_Research\\_2016-11-30\\_ru.pdf](https://iems.skolkovo.ru/downloads/documents/SKOLKOVO_IEMS/Research_Reports/SKOLKOVO_IEMS_Research_2016-11-30_ru.pdf)

## СТАТЬИ В ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИЗДАНИЯХ

Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., et al. Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. — *Cities*, 2014. Vol. 38. Pp. 25-36.

Sikora-Fernandez D., Stawasz D. The Concept Of Smart City In The Theory And Practice Of Urban Development Management // *Romanian Journal of Regional Science* [Электронный ресурс]. — 2016. — Режим доступа: <http://www.rrsa.ro/rjrs/V1015.Sikora.pdf>

Van der Meer, A. Van Winden, W., E-governance in Cities: A Comparison of Urban Information and Communication Technology Policies. — Regional Studies, 2003, Vol. 37, No.4, pp. 407-419.

Инюцын А.Ю. Умные технологии становятся доступнее для городов // Практика муниципального управления [Электронный ресурс]. — 2017. — Февраль. — Режим доступа: <https://interlight-moscow.ru.messefrankfurt.com/content/dam/interlightmoscow/documents/b/minenergo-smart-cities.pdf>

## ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Паспорт приоритетного проекта «Формирование комфортной городской среды» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 18.04.2017 № 5) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/JEnYAAfDkMAyyIAjsAxDzkkXGPuaEJSu.pdf>

Об утверждении плана мероприятий по развитию инструментария государственно-частного партнёрства («инфраструктурная ипотека») // Официальный сайт Правительства Российской Федерации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://government.ru/news/31625/>

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2014 года № 2446-р года Москвы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/OapBppc8jyA.pdf>

Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 «1632-р «Об утверждении программы „Цифровая экономика Российской Федерации“» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7MO.pdf>

## ПРОЧИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Пятнадцать самых грязных городов России по оценкам экологов // Big Picture [Электронный ресурс]. — 2017. — 25 сентября. — Режим доступа: <http://bigpicture.ru/?p=944164>

5 creative urban projects realized via crowdfunding // SmartMagazine.Com [Электронный ресурс]. — 2016. — 30 июня. — Режим доступа: <https://www.smart-magazine.com/en/5-urban-crowdfunding-projects/>



A smart city is a city where people feel safe: Safe Cities Case Study Book // Axis [Электронный ресурс]. — 2015. — Режим доступа: [https://www.axis.com/files/brochure/bc\\_casestudies\\_safecities\\_en\\_1506\\_lo.pdf](https://www.axis.com/files/brochure/bc_casestudies_safecities_en_1506_lo.pdf)

Antwerp: A Great European Port City Where History Meets Innovation // Business in Antwerp [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://www.ondernemeninantwerpen.be/sites/default/files/documents/Q17-4412\\_STAD\\_MIPIM\\_magazine\\_170x240\\_DEF.pdf](https://www.ondernemeninantwerpen.be/sites/default/files/documents/Q17-4412_STAD_MIPIM_magazine_170x240_DEF.pdf)

EasyPark. 2017 Smart Cities Index [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://easyparkgroup.com/smart-cities-index/>

IBM разработала комплексный ГИС-инструмент управления городом // C-News [Электронный ресурс]. — 2014. — 30 мая — Режим доступа: [http://www.cnews.ru/news/top/ibm\\_razrabotala\\_kompleksnyj\\_gis\\_instrument](http://www.cnews.ru/news/top/ibm_razrabotala_kompleksnyj_gis_instrument)

Open data is at the centre of London's transition into a smart city // The Guardian [Электронный ресурс]. — 2015. — Август. — Режим доступа: <https://www.theguardian.com/media-network/2015/aug/03/open-data-london-smart-city-privacy>

Smart London Plan: Using the creative power of new technologies to serve London and improve Londoners' lives // London: Greater London Authority [Электронный ресурс]. — 2013. — Режим доступа: [https://www.london.gov.uk/sites/default/files/smart\\_london\\_plan.pdf](https://www.london.gov.uk/sites/default/files/smart_london_plan.pdf)

Smart Mauritius — Building Intelligent, Innovative and Sustainable Cities of the future // Board of Investment, Mauritius [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.investmauritius.com/investment-opportunities/smart-cities.aspx>

South Korea Conceptualizes the Ultimate Smart City // New Cities [Электронный ресурс]. — 2014. — Режим доступа: <https://newcities.org/cityquest-songdo-south-korea-conceptualized-ultimate-smart-sustainable-city/>

The Business Case for Smart Cities // Siemens [Электронный ресурс]. — 2017. — Режим доступа: [http://eu-smartcities.eu/sites/default/files/2017-09/BMF\\_Business%20Case%20for%20SC.pdf](http://eu-smartcities.eu/sites/default/files/2017-09/BMF_Business%20Case%20for%20SC.pdf)

БЭСК продолжает реализацию проекта Smart Grid в Уфе // Коммерсант.Башкортостан [Электронный ресурс]. 2017. — 21 февраля. — Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/3225971>



Все за одного: почему в России краудфандинг не стал бизнес-инструментом // РБК [Электронный ресурс]. — 2017. — 15 июня — Режим доступа: [https://www.rbc.ru/own\\_business/15/06/2017/594006559a794715c9d5819c](https://www.rbc.ru/own_business/15/06/2017/594006559a794715c9d5819c)

Жилищное хозяйство в России. Официальное издание // Росстат [Электронный ресурс]. — 2016. — Режим доступа: [http://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2016/jil-hoz16.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2016/jil-hoz16.pdf)

Почти 30 млрд рублей нужно на ликвидацию износа инфраструктуры в сфере ЖКХ Подмосковья — Брынцалов // Официальный сайт Правительства Московской области [Электронный ресурс]. — 2016. — 27 января. — Режим доступа: [http://mosreg.ru/sobytiya/novosti/news-submoscow/Okolo\\_30\\_mln\\_ru619320730](http://mosreg.ru/sobytiya/novosti/news-submoscow/Okolo_30_mln_ru619320730)

Система государственно-частного партнерства в России. Досье // ТАСС [Электронный ресурс]. — 2017. — 3 марта. — Режим доступа: <http://tass.ru/info/4069221>

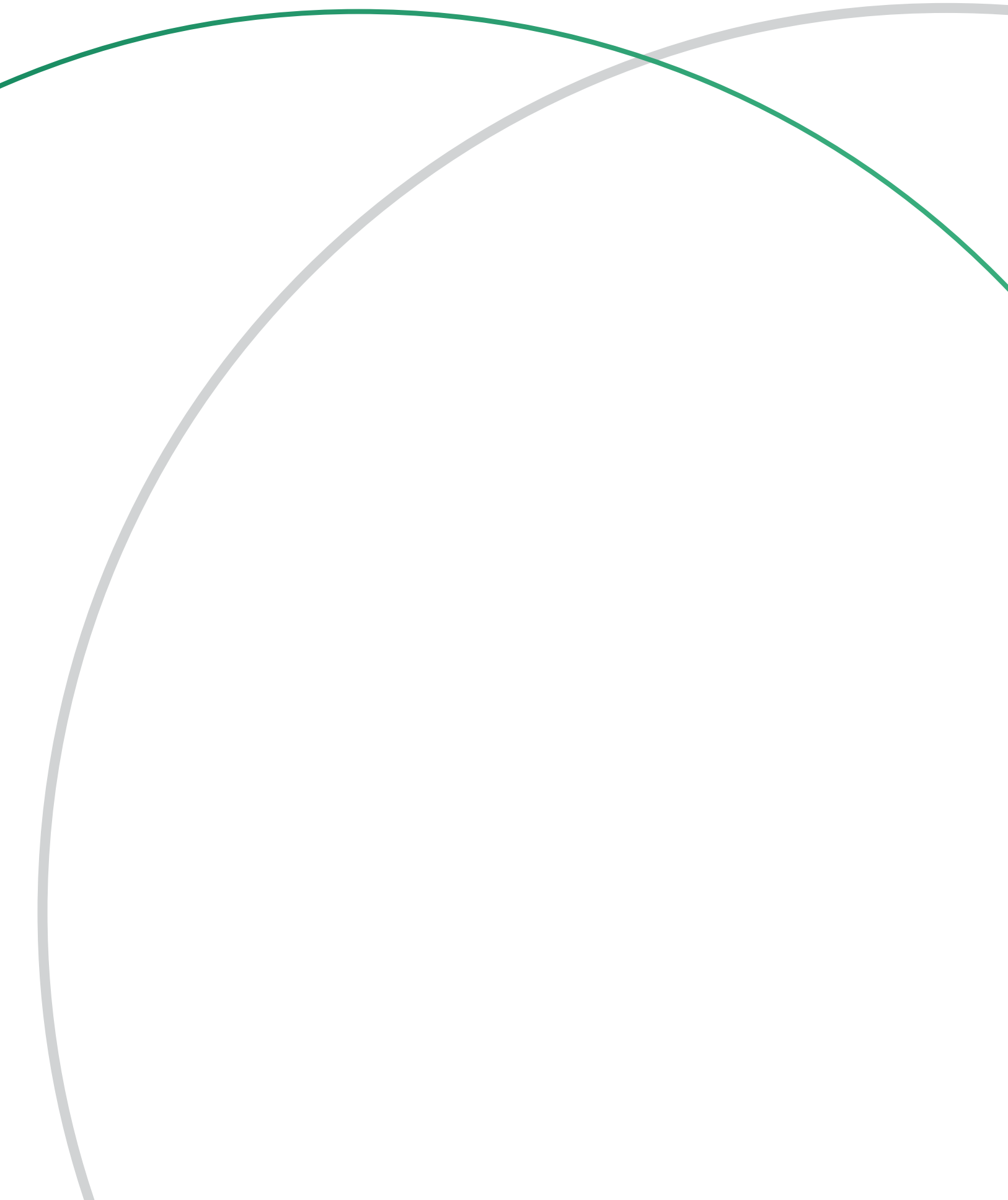
Стоп-линия. За год на российских дорогах резко сократилось число смертельных аварий // Российская газета. Автопарк [Электронный ресурс]. — 2017. — 15 февраля. — Режим доступа: <https://rg.ru/2017/02/15/glava-gibdd-za-god-na-dorogah-rezko-sokratilos-chislo-smertelnyh-dtp.html>

Умный переход в Тюмени ловит по 15 нарушителей в час // 72.ru [Электронный ресурс]. — 2016. — 16 марта. — Режим доступа: <https://72.ru/text/gorod/144983344795648.html>

Двадцать самых грязных городов России // Ведомости [Электронный ресурс]. — 2017. — 21 сентября. — Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/lifestyle/galleries/2017/09/21/734769-20-gryaznih-gorodov>

---







ЦЕНТР  
СТРАТЕГИЧЕСКИХ  
РАЗРАБОТОК

125009, Москва, ул. Воздвиженка, дом 10

тел.: **(495) 725 78 06, 725 78 50**

e-mail: **info@csr.ru**

web: **csr.ru**