



Белая книга

Организация инфраструктуры для жизнеспособности «умных» городов

Краткое изложение

Большие города сталкиваются с беспрецедентными проблемами. Темпы урбанизации растут в геометрической прогрессии. Ежедневно городские районы растут почти на 150 000 человек либо из-за миграции, либо из-за рождения. Между 2011 и 2050 годами, городское население в мире, по прогнозам, увеличится на 72% (т.е. от 3,6 млрд до 6,3 млрд), а доля населения в городских районах с 52% в 2011 году до 67% в 2050 г. Кроме того, из-за изменения климата и других факторов воздействия на окружающую среду, городам все чаще приходится становиться «умными» и принимать существенные меры для удовлетворения введённых жестких целей и правовых обязательств.

Более того, возросшая мобильность нашего общества вызвала острую конкуренцию между городами за привлечение постоянных жителей, компаний и организаций. Для того, чтобы способствовать процветанию культуры, города должны достичь экономической, социальной и экологической устойчивости. Это станет возможным только благодаря повышению эффективности города, что потребует интеграции инфраструктуры и услуг. Несмотря на быстрый рост доступности решений для «умных» городов, преобразования потребуют радикальных изменений работе сегодняшнего города.

Таким образом, развитие «умных» городов – это не только процесс, когда поставщики технологий предлагают технические решения, но и городские власти, выполняющие их. Создание «умных» городов также требует создания правильной среды для «умных» решений, которые будут эффективно приняты и использованы.

Развитие «умного» города требует участия, вклада, идей и опыта от широкого круга заинтересованных сторон. Государственное управление, безусловно, имеет решающее значение, однако участие частного сектора и общественности в равной степени важно. Это также требует надлежащего баланса интересов для

достижения целей как города, так и общества в целом.

В этой Белой книге предлагается ряд ответов о том, что, кто и как способствует «умному» развитию города. Она призывает к более широкому сотрудничеству между международными органами по стандартизации, которое, в конечном итоге, приведет к более интегрированным, эффективным, дешевым и экологически безопасным решениям.

Потребности городов сильно различаются, но... основные три столпа развития остаются неизменными.

Для «умных» городов не существует единой тенденции, решения или конкретного подхода. Региональные тенденции показывают, что в основных регионах с различными уровнями экономического развития существуют разные модели роста городов. Тем не менее, значительные различия в уровне урбанизации также наблюдаются в разных странах одного и того же региона. Тем не менее, все города, стремящиеся превратиться в «умные», должны базироваться на трех основных столпах:

- **Экономическая устойчивость**

Города должны предоставить горожанам возможность развивать свой экономический потенциал, привлекать бизнес и капитал. В условиях глобального финансового кризиса, экономическая устойчивость городов вышла на первый план. Кризис выявил значительные недостатки в финансовых моделях и стратегиях планирования государственных органов, в предоставлении услуг и в инвестициях их в инфраструктуру. Их финансовая устойчивость теперь зависит от новых финансовых моделей, а также от более эффективных и интегрированных услуг и инфраструктур.

- **Социальная устойчивость**

Привлекательность города для людей, бизнеса и капитала тесно связана с качеством жизни

(QoL), возможностями для бизнеса, безопасностью и стабильностью, которые гарантируются социальной включенностью.

▪ **Экологическая устойчивость**

Города сталкиваются с рядом проблем экологической устойчивости, вызванных самим городом или погодой, геологическими событиями. Чтобы снизить воздействие города на ресурсы окружающей среды, важно содействовать эффективному и разумному разворачиванию технологий и интеграции инфраструктур. Этот процесс можно также разработать таким образом, чтобы повысить сопротивляемость города экологическим шокам.

Эти три столпа имеют один общий знаменатель, а именно необходимость добиваться большего и лучшего с наименьшими затратами, то есть эффективности. Эффективность также должна быть достигнута таким образом, чтобы приносить пользу и возможности горожанам, делая город более динамичным и активным.

«Умные» технологические решения создают ценность.

Вместо существенных издержек, «умная» интеграция технологий может создать значительные возможности для добавленной стоимости в любом городе. Интеграция технологий помогает городам повышать эффективность, повышать их экономический потенциал, сокращать расходы, открывать двери для новых предприятий и услуг и улучшать условия жизни своих граждан. Ключевым условием создания ценности посредством интеграции является совместимость технологий, которая лучше всего достигается с помощью общих и согласованных базовых стандартов, обеспечивающих функциональное взаимодействие.

Однако в настоящее время «умные» городские проекты концентрируются главным образом на вертикальной интеграции в существующие независимые хранилища инфраструктуры и услуг, например, энергии, транспорта, воды или здоровья. По-настоящему «умный» город требует горизонтальной интеграции, а также создания системы систем, способных достичь значительного повышения эффективности и создать новые возможности для города и его жителей.

Новые подходы, необходимые для разработки, внедрения и финансирования «умных» городов.

Города сталкиваются со сложной задачей, поскольку традиционные процессы планирования, закупок и финансирования не соответствуют их потребностям. «Умные» города могут существовать только при проведении фундаментальных реформ.

Заинтересованные стороны являются ключевыми факторами для интеллектуальных городских решений.

«Умные» города не могут быть созданы по указу, так как город формируется большим количеством индивидуальных решений, социальных и технологических изменений, которые не могут быть полностью описаны. Современные достижения в области телекоммуникаций, информационных и коммуникационных технологий (ICT), доступных инструментов энергетической эффективности и производства энергии уравнивают отношения между горожанами и городскими службами. Горожане все чаще становятся представителями городских служб, а не только пользователями. Хороший план требует участия, вклада и идеи из широкого круга заинтересованных сторон в пределах города. Это означает, что городское планирование должно обеспечить возрождение процессов модернизации. Заинтересованными сторонами являются:

- Политические лидеры, руководители и работники местного самоуправления (города).
- Рабочие службы – государственные или частные: вода, электричество, газ, связь, транспорт, отходы, образование и т.д.
- Конечные пользователи и потребители: локальные и представители местного бизнеса.
- Инвесторы: частные банки, венчурные капиталисты, пенсионные фонды, международные банки.
- Поставщики решений: поставщики технологий, финансисты и инвесторы.

Освоение каждой из этих групп влияет на развитие «умного» города и является необходимым для достижения консенсуса, необходимого для изменения. Их проблемы должны быть тщательно продуманы и признаны, и в конечном счете направление и последующие шаги должны быть коллективно одобрены. При отсутствии должных совещаний, власти рано или поздно сталкиваются со значительными дополнительными препятствиями, чтобы сделать свое видение реальностью.

«Умных» городов не может быть без уровня интеграции, поднимающегося до уровня системы систем.

Для заинтересованных сторон, преобразование города в «умный» представляет широкий круг проблем, в том числе экономических эффектов и последствий применения таких преобразований. Перспективным подходом к поддержке градостроителей, а также организаций по разработке стандартов является моделирование города как совокупность сферы деятельности в единой виртуальной организации (города), где различные группы заинтересованных сторон (местные органы власти, государственные и частные корпорации, научные круги, медицинские учреждения, культурные объединения, религиозные объединения и финансовые компании) участвуют в эксплуатации и поддержании города в целом. Моделирование взаимосвязей позволяет выявить слабые места, пробелы и дублирования в области стандартизации и уточнение технических потребностей для интеграции.

Хотя технологии для развития «умных» городов в большинстве своем уже доступны и совершенствуются, их развертыванию препятствуют технические, социальные и административные проблемы. Горизонтальная интеграция инфраструктур с помощью технологий имеет важное значение для получения преимуществ от инноваций и потенциальной и необходимой эффективности.

Таким образом, взаимодействие имеет важное значение, без него городское планирование омрачено непредвиденными недостатками, приводящими к неоптимальным результатам и более высоким затратам. Требования к планированию для городских властей очень слож-

ны, так как тысячи организаций и компаний параллельно работают над инструментами, системами и продуктами, которые предлагают потенциально доступные/устойчивые решения.

Непременным условием является то, что интеллектуальные интегрированные системы на практике занимают свое место в области поддержания взаимодействия (т.е. устройств и систем, работающих вместе), согласованные со стандартами на международном уровне, включающими технические требования и классификации. К ним относятся технические спецификации и классификации способствующие взаимодействию. Показания, вопреки которым выгода может быть оценена как установившаяся практика, подтверждены детальным контролем.

Горизонтальная и вертикальная интеграция являются ключом к созданию ценности и взаимодействию.

Электрические сети, системы распределения газа/тепла/воды, общественные и частные транспортные системы и коммерческие здания/больницы/дома играют ключевую роль в формировании жизнеспособности и устойчивости города. Чтобы повысить их производительность и эффективность, эти критически важные городские системы должны быть интегрированы.

Успешному развитию «умного» города потребуются сочетания систем с восходящими системами с нисходящей разработкой услуг и ориентацией на данные. Технологическая интеграция включает вертикальную интеграцию с датчиков, недорогое общение, анализ и контроль в реальном времени и горизонтальную интеграцию исторически изолированных систем вплоть до услуг, предоставляемых горожанами. В сочетании, это создает систему систем.

Сегодняшние «умные» городские проекты в основном фокусируются на улучшении интеграции исторических вертикалей, то есть улучшения частей существующих коммунальных услуг, например, энергоэффективность или уменьшение утечки воды. Следующий шаг – горизонтальная интеграция. Данные из разных секторов могут быть объединены для лучшего управления городом и снижения рисков.

Функциональная совместимость – это ключ к управлению системами систем и открытию рынков для конкурентоспособных решений.

Функциональная совместимость является ключевым фактором для управления системами систем и открытия рынков для конкурентоспособных решений. Хотя сегодня мы переживаем революцию в Интернете (IoT) (обусловленную появлением интеллектуальных устройств, таких как беспроводные датчики, метки радиочастотной идентификации (RFID) и устройства с поддержкой IP), различные производители генерируют технологии, используя свои собственные спецификации связи и протоколы данных.

Будущая функциональная совместимость может быть гарантирована только благодаря наличию международных стандартов, обеспечивающих беспрепятственное взаимодействие компонентов от разных поставщиков и технологий. Необходимо продолжать обмен передовым опытом и выработать единые стандарты, чтобы обеспечить беспрепятственный обмен данными между системами, сохраняя при этом необходимость защиты конфиденциальной информации и конфиденциальности отдельных лиц.

Необходимо разработать общую терминологию и процедуры, с тем чтобы организации и предприятия могли эффективно взаимодействовать и сотрудничать, что также может быть гарантировано с помощью стандартов.

Отраслевые органы должны увеличить сотрудничество.

Однако большая эффективность, получаемая от интеграции и взаимодействия, может быть реализована, только если департаменты и другие заинтересованные стороны эффективно сотрудничают и соглашаются обмениваться информацией. «Умные» службы и инфраструктуры не могут развиваться без надлежащего сотрудничества. Отсутствие обмена фундаментальными данными о клиентах, инфраструктурах и операциях является одним из наиболее важных барьеров, отмеченных заинтересованными сторонами.

Существует необходимость реформировать методы разработки стандартов.

Связующая, которая позволяет инфраструктурам эффективно связываться и эффективно функционировать, – это стандарты. Стандарты необходимы для обеспечения взаимодействия технологий и передачи передового опыта. Но стандарты еще не адаптированы к уровню интеграции технологий, который нам нужен. Органы по стандартизации по-прежнему действуют в параллельных структурах, разрабатывая стандарты, которые нелегко понять неспециалистам, например, руководителям городов. Стандарты являются посредниками для градостроителей, которым необходимо учитывать их при планировании и закупках. Таким образом, существует необходимость в реформировании методов производства стандартов и обеспечении их адаптации к потребностям городских планировщиков и других операторов обслуживания в городе.

Системный подход будет работать только при наличии согласованного глобального подхода.

Существует необходимость тесного сотрудничества между самими органами по стандартизации с внешними организациями, и в частности с городскими планировщиками. Предпосылкой для значительных инвестиций в «умные» городские решения и их успешного развертывания является существующее всемирное соглашение о том, что и как решено и с ключевыми заинтересованными сторонами. Заинтересованным сторонам «умных» городов необходимо признать, что усилия по стандартизации будут включать разработку, продвижение и развертывание серий стандартов и схем оценки соответствия, которые позволят реализовать «умные» городские решения.

Кроме того, множественность технологий в городе теперь требует подхода к стандартизации сверху вниз. Это требует новых подходов к координации между SDO, в которых все части города рассматриваются несколькими совместными техническими комитетами, участвующими в различных организациях. Эта методология имеет важное значение, поскольку стандарты уровня системы позволят реализовать и обе-

спечить взаимодействие «умных» городских решений.

Руководящие принципы и стратегическая ориентация МЭК и сообщение с другими SDO.

Электричество является основным элементом любой городской инфраструктуры и ключевым фактором развития городов. В результате, МЭК играет особую роль в разработке набора стандартов интеллектуального города. МЭК призывает проявлять инициативу, приглашать и активно содействовать более глобальному и совместному подходу, включающему не только международные организации по стандартизации, но и все заинтересованные стороны «умного» городского ландшафта (градостроители, городские операторы и т. д.) и, в частности, горожан.

Технологии и системная интеграция имеют решающее значение для обеспечения функциональной совместимости, и МЭК будет поддерживать активное сотрудничество между соответствующими участниками, как описано в следующих руководящих принципах.

МЭК продолжит содействовать интеграции технологий (электротехнической, электронной, цифровой и IT) и обеспечит полную интеграцию цифровых технологий во все продукты МЭК в контексте подключения и совместного использования данных.

МЭК должна убедиться, что поставщики цифровых и IT-технологий активно участвуют в его работе. Аспекты данных должны стать ключевой проблемой в МЭК, включая IoT, аналитику данных, использование данных, конфиденциальность данных и кибербезопасность.

Системный подход должен быть ускорен как высший приоритет МЭК с учетом гибкости, взаимодействия и масштабируемости. Важным драйвером работы по стандартизации останется создание ценности для пользователей (горожан и городской инфраструктуры и планировщиков услуг и операторов).

«Умное» развитие требует того, чтобы решения адаптировались к конкретным потребностям города и его горожанам, и с этой целью должны быть разработаны стандарты, устраняющие

технологические барьеры, препятствующие интеграции технологий.

В системном подходе МЭК должна рассмотреть архитектуру, уточняющую концепцию системы и основные уровни и правила взаимодействия и интеграции. Эта основа должна быть создана в сотрудничестве с другими международными SDO, а также с международными организациями, такими как форумы и консорциумы, и должна применяться к новым и заброшенным объектам промышленной застройки.

МЭК также должна разработать инструменты визуализации для моделирования сложной взаимозависимости систем в симуляциях городов.

МЭК должна стремиться поддерживать связь с ключевыми заинтересованными сторонами в городе, поощрять и стимулировать их участие и вклад в работу по стандартизации и создавать необходимое рабочее место для совместной работы.

МЭК должна бросить вызов тому, как стандарты пишутся и пропагандируются, и конкретно, каким образом можно повысить добавленную стоимость стандартов, воспринимаемых горожанами и городскими субъектами.

Эти усилия должны привести к созданию более широкого рынка с солидными стандартами и функциональной совместимостью, что будет способствовать расширению тиражируемых и доступных по цене технологий во всем мире. Более широкое сотрудничество между заинтересованными сторонами в конечном итоге приведет к созданию более интегрированных, эффективных, менее дорогостоящих и экологически безопасных решений для быстро растущего городского населения в мире.

.....

Благодарность

Эта Белая книга была подготовлена проектной группой «умные» города при участии совета стратегического маркетинга МЭК с невесомым вкладом партнера проекта- Центра Европейских Политических Исследований (CEPS).В состав проектной группы входят:

Mr. Claude Breining, Project Leader, MSB Member, Schneider Electric

Dr. Jorge Nunez, Project Partner Leader, CEPS

Ms. Monica Alessi, CEPS

Mr. Em G. Delahostria, Rockwell Automation

Dr. Christian Egenhofer, CEPS

Dr. Mario Haim, Eaton Corporation

Mr. Engelbert Hetzmanseder, Eaton Corporation

Dr. Haryuki Ishio, Panasonic

Mr. Peter Lanctot, IEC

Mr. Jean-Jacques Marchais, Schneider Electric

Mr. Hisanori Mishima, Hitachi, Ltd.

Mr. Hiroyuki Ogura, Mitsubishi Electric

Mr. Elmar Paul, SAP

Mr. Vasileios Rizos, CEPS

Dr. Rainer Speh, Siemens

Dr. Fumio Ueno, Toshiba

Mr. Guodong Xue, Haier

Mrs. Dongxia Zhang, China-EPRI

.....

Содержание

Аббревиатуры	11
Глоссарий	13
Раздел 1 Введение	15
1.1 Обзор	15
Раздел 2 Существующие рамочные условия для городов	17
2.1 Ключевые столпы для городов	17
2.1.1 Экономическая устойчивость	18
2.1.2 Социальная устойчивость	18
2.1.3 Экологическая устойчивость	19
2.2 Те же цели, но разные задачи, тенденции и потребности	19
2.2.1 Демографические изменения и последствия для городов	20
2.2.2 Экономическое развитие и финансовое изменение	20
2.3 Примеры, иллюстрирующие различные сочетания проблем	22
2.3.1 Пекин	22
2.3.2 Найроби	22
2.3.3 Бостон	22
2.3.4 Глазго	23
2.4 Мировые стандарты в качестве посредников для разработки индивидуальных решений	23
Раздел 3 Создание ценностей для горожан при помощи «умных» городов	25
3.1 «Умная» интеграция инфраструктуры, имеющая важное значение для создания ценностей	26
3.1.1 Снижение неэффективности	27
3.1.2 Создание новых экономических возможностей	27
3.2 Планирование строительства кварталов «умных» городов	28
3.2.1 Комплексное городское планирование	28
3.2.2 Город для заинтересованных лиц, сформированный заинтересованными сторонами	28

3.2.3	Долгосрочная стратегическая концепция против краткосрочных целей	30
3.3	Связь краткосрочного значения и долгосрочных целей по показателям	31
3.4	Извлечение финансовых возможностей «умных» городов	32
3.5	Риски ограничения связей и взаимодействия	33
Раздел 4	Сотрудничество, интеграция и взаимодействие, поддерживаемые стандартами	35
4.1	Города, как интегрированные, виртуальные организации	37
4.2	Инфраструктура и сервисы интеграции с системой устройств	39
4.3	Возможности интегрированной системы устройств	39
4.3.1	Вертикальная интеграция от датчиков к средствам управления	40
4.3.2	Горизонтальная интеграция доменов	41
4.3.3	Функциональная совместимость	42
4.3.4	Архитектура интеграции существующих систем. Прогрессивное и открытое развертывание	42
4.3.5	Измерение «умности» городской инфраструктуры	42
4.4	Открытые и большие данные как средство создания ценностей	43
4.5	Расширение взаимодействия между SDO для получения полной отдачи от стандартов	46
4.5.1	В ИСО	47
4.5.2	В МЭК	48
4.5.3	Прочее	49
Раздел 5	Выводы и руководящие принципы	51
5.1	Руководящие принципы и стратегическая ориентация МЭК	51
5.2	Руководящие принципы для технологической и системной интеграции	52
5.3	Руководящие принципы сотрудничества между участниками	52
Приложение А	– Сводная таблица «умных» городских решений	55
Приложение В	– Определение больших данных	57
Приложение С	– Государственно-частное партнерство	59
Ссылки		61

Аббревиатуры

Технические и научные термины

CAPEX	капитальные затраты
ERR	экономическая норма доходности
ESCO	сервисная энергетическая компания
ESPC	контракт на энергосбережение
GDP	внутренний валовый продукт
GHG	выброс парниковых газов
ICI	информационно-коммуникационная инфраструктура
ICT	информационно-коммуникационные технологии
IoT	интернет вещей
M2M	межмашинное взаимодействие
OPEX	текущие расходы
PC	проектный комитет (в МЭК)
PPP	государственно-частное партнерство
QoL	качество жизни
RE	возобновляемая энергия
RFID	радиочастотная идентификация
SaaS	программное обеспечение как услуга
SC	подкомитет (в МЭК)
SDO	организация по разработке стандартов
SEG	система групповой оценки (в МЭК)
TC	технический комитет (в МЭК)

Организации, учреждения и компании

ANSI	Американский Национальный Институт Стандартизации
ASCE	Американское Общество Инженеров-строителей
BSI	Британский Институт Стандартизации
CEN	Европейская Комиссия по Стандартизации

CENELEC	Европейский Комитет по Стандартизации в области электротехники
CEPS	Центр исследований в области Европейской политики
China-EPRI	Китайский Научно-исследовательский институт электроэнергетики
DIN	Немецкий Институт Стандартов
DKE	Немецкая комиссия по электрическим, электронным и информационным Технологиям в DIN и VDE
IEC	Международная Электротехническая комиссия
ISO	Международная организация по стандартизации
ITU-T	Международный телекоммуникационный союз – Сектор стандартизации электросвязи
JTC 1	Совместный технический комитет 1 (ИСО и МЭК)
MSB	Бюро по рыночной стратегии (в МЭК)
SMB	Бюро по управлению стандартизацией (в МЭК)
TMB	Технической Руководящее Бюро (в ИСО)
UN	Организация Объединенных Наций
VDE	Союз Немецких Электротехников
WHO	Всемирная Организация Здравоохранения

.....

Примеры соответствующих работ и организаций

- ANSI Семинар по «умным» городам (2013)
- ЕС (EIP-SCC) Европейские национальные партнерства и сообщества «умных» городов (2012)
- IEC SEG 1 – Первая системная группа определения качества «умных» городов (2013) ISO/IEC
- JTC 1/SG 1 – Исследовательская группа «умных» городов ITU-T SG 5 – Целевая группа «умных» и жизнеспособных городов
- SSCC-CG – CEN-CENELEC-ETSI «Умные» и жизнеспособные города, Объединенная Координационная группа
- VDE конгресс «умные» города (2014)

Глоссарий

Браунфилд

Браунфилд – это существующая промышленная зона, которую реконструируют для новой цели

Гринфилд

Гринфилд – новый участок, ранее не используемый для промышленных целей.

Техническая совместимость

Способность передавать, выполнять программы или передавать данные между различными функциональными блоками таким образом, чтобы от пользователя не требовалось иметь практически никаких знаний об уникальных возможностях этих подразделений

[ИСТОЧНИК: ИСО/МЭК 3282-1, *Информационные технологии – Термины и определения – Часть 1: Фундаментальные термины*]

Раздел 1

Введение

1.1 Обзор

Настоящая Белая книга является пятой в серии, целью которой является обеспечение того, чтобы МЭК могла продолжать свою работу с помощью своих услуг по международным стандартам и оценке соответствия для решения глобальных проблем в области электротехники. Белые книги разрабатываются IEC MSB (Бюро по рыночной стратегии), которое отвечает за анализ и понимание среды заинтересованных лиц МЭК для того, чтобы подготовить МЭК к будущим стратегиям.

Темпы урбанизации на глобальном уровне беспрецедентны. Ежедневно городские районы растут почти на 150 000 новых людей, либо из-за миграции, либо из-за рождения. Согласно прогнозам, в период с 2011 по 2050 год численность городского населения в мире увеличится на 72% (то есть с 3,6 млрд. до 6,3 млрд.), а доля населения в городских районах с 52% в 2011 году до 67% в 2050 году.

Важнейшее значение будет иметь способность эффективно и рационально управлять быстрой урбанизацией. Города должны достигать, поддерживать и поддерживать основные цели экономической, социальной, экологической и финансовой устойчивости. Для этого им потребуется повысить эффективность существующих и новых инфраструктур и услуг до уровня, который никогда ранее не достигался. Это потребует рывка в интеграции всех инфраструктур, будь то государственное или частное финансирование или эксплуатация, и это относится к управлению и операциям.

Существует единодушное мнение о том, что повседневная жизнь всех горожан будет зависеть от степени гибкости решений, степени удобства использования, а также издержек.

Тот факт, что электротехнические решения лежат в основе всех городских инфраструктур, часто воспринимается как нечто само собой разумеющееся. Они являются инструментами нашей повседневной жизни и обеспечивают интеграцию технологий, на которые мы полагаемся, гарантируя работу и эффективность городов. Взаимодействие компонентов, их надежность и простота использования в разных городах, странах и культурах облегчаются и обеспечиваются стандартами, основанными на консенсусе. Эти стандарты разрабатываются глобальными SDO и добровольно принимаются на международном, национальном и местном уровнях. Они обеспечивают совместимость инструментов и машин, создают и расширяют рынки и гарантируют клиентам определенный уровень качества, будь то государственные органы, предприятия или частных лиц. Стандарты участвуют в повседневной жизни каждого гражданина, но часто недооцениваются по своему значению и иногда их путают с требованиями законодательства. Полный потенциал городов сегодня и завтра, скорее всего, будет реализован только с помощью эффективных стандартов.

Правильное создание стандартов важно для всех. Сюда входит подход SDO и их способность предлагать ориентированные на пользователя стандарты в поддержку технологических достижений, которые можно без проблем использовать как в новых, так и в существующих инфраструктурах.

В ответ на это МЭК обеспечивает использование данной Белой книги с целью наилучшего решения вопроса об использовании стандартов для интеграции взаимодействующих инфраструктур и услуг, необходимых для «умных» городов.

Структура этой Белой книги разделена на разделы, которые смотрят на компоненты и требования умного города:

- В разделе 2 рассматривается, что для «умных» городов не существует единого тренда, решения или конкретного подхода, и приводятся четыре примера городских проблем.
- В Разделе 3 основное внимание уделяется созданию ценности посредством интеграции интеллектуальных технологий, которая необходима во всех городах.
- В Разделе 4 обсуждаются заинтересованные стороны как ключевые движущие силы решений «умного» города.
- В разделе 5 содержится ряд руководящих принципов, предлагающих стратегическую ориентацию МЭК в ее технологических системах и ее сотрудничество с другими участниками.

Раздел 2

Существующие рамочные условия для городов

Фактические данные свидетельствуют о том, что мир переживает процесс быстрой урбанизации. Скорость была беспрецедентной, прогресс за последние 40 лет эквивалентен урбанизации, достигнутой за предыдущие 4000 лет. Каждый день, городские районы растут почти на 150 000 новых жителей за счет миграции или рождения. В период с 2011 по 2050 год, городское население мира, согласно прогнозам, вырастет на 72%, с 3,6 млрд до 6,3 млрд. Это означает, что городская инфраструктура, необходимая, чтобы справиться с этим ростом в течение ближайших 35 лет превысит порог, достигнутый за последние 4000 лет.

Этот темп урбанизации, в сочетании с небольшим снижением сельского населения¹, как ожидается, приведет к увеличению уровня доли населения в городских районах с 52% в 2011 году до 67% в 2050 году [1]. По данным Организации Объединенных Наций (UN) о городском и сельском населении, в 2009 году впервые в истории число людей, живущих в городских районах превысило количество людей, живущих в сельских районах, в то время как UN-Habitat [2] проекты сохранили тенденцию, 7 из каждых 10 человек в мире будут жить в городах к 2050 году. В частности, миграция из сельских в городские районы, казалось бы, не является главной причиной, поскольку сегодня большая часть этого роста происходит от естественного прироста городского населения ([2] [3]).

Развитый и развивающийся мир ожидают существенно различные модели урбанизации. В частности, развитые регионы и страны (т. е. Северная Америка, Австралия, Новая Зеландия, Япония и Европа) уже достигли очень высокого уровня урбанизации, часто превыша-

ющего значение 80% и, следовательно, имеют относительно небольшие возможности для дальнейшего роста численности городского населения. В отличие от развивающихся регионов Африки и Азии, в которых прогнозируется большой прирост городского населения в течение следующих четырех десятилетий. К 2050 году, примерно 53% мирового городского населения, по прогнозам, будут жить в Азии и около 23% в Африке [1].

Вышеупомянутые региональные тенденции показывают, что существуют различные модели роста городов среди крупных регионов с разным уровнем экономического развития. По-прежнему, значительные различия в уровне урбанизации также можно наблюдать в разных странах в рамках одного региона. Например, в Африке исследование показало, что страны переживают различные уровни урбанизации, зависящие от ряда других факторов, степени их экономического развития. Это еще раз подчеркивает, что урбанизация отнюдь не однородное явление и что этап развития национальной экономики может иметь решающее значение в определении темпов роста городского населения [4].

2.1 Ключевые столпы для городов

Во всех городах есть что-то общее, постольку, поскольку все они стремятся достичь трех целей, представленных здесь как столпы устойчивости городов. Первым является экономическая устойчивость, то есть динамичный, продуктивный город с множеством деловых возможностей, генерирующих богатство. Для этого требуются, с одной стороны, высокая производительность и богатые города, а также здоровые и хорошо финансируемые государственные службы. Второй – это социальная устойчивость, гарантирующая доступ всех

¹ Согласно [1], в мире сельское население достигнет своего пика в 3,4 млрд в 2021 году, а затем снизится до 3,05 млрд к 2050 году.

граждан к базовым услугам и исключая социальную изоляцию. Третий, это экологическая устойчивость, гарантирование экологических услуг и здоровая среда обитания. Мы также отмечаем дополнительную проблему, которая заключается в финансовой устойчивости, которая просто означает достижение целей города на основе финансово обоснованного плана, гарантирующего полное покрытие расходов и отсутствие риска несостоятельности в городе.

2.1.1 Экономическая устойчивость

По экономической устойчивости, этот документ относится к бизнес-среде и богатства потенциала города. Он является показателем роста валового внутреннего продукта (GDP), но охватывает более широкие критерии, чем просто GDP. Рост населения, качество частных предприятий, привлекательность как в месте инвестирования, так и способность городских властей взимать налоги с граждан за коммунальные услуги зависят от способности города привлекать бизнес и капитал.

Развитие умных городов, финансирование перемен и наиболее полное внедрение инноваций жителями городов требуют понимания экономической структуры города и рынка «умных» решений. Понимание рынка позволяет разрабатывать новые подходы к финансированию инфраструктуры, а также влиять на поведение граждан с помощью этих подходов. Для городов, требующих государственно-частного партнерства (PPP) и систем возмещения затрат с использованием сборов с пользователей, эти знания имеют первостепенное значение.

«Умные» городские службы вносят вклад в экономическую устойчивость и устойчивость городов к экономическим потрясениям, поскольку они вызывают новый уровень экономической диверсификации.

Экономическая устойчивость также тесно связана с финансовой устойчивостью, особенно после финансового кризиса. Во многих городах их доступ к капиталу сократился, а их кредитный рейтинг ухудшился, а финансовые учреждения ограничили доступ к кредитам. Таким образом, даже несмотря на то, что хорошо спланированные инвестиции в повышение

эффективности могут сделать города более устойчивыми в финансовом отношении, краткосрочный инвестиционный капитал может быть недоступен в требуемых масштабах.

Тем не менее, инвестирование в городские структуры будущего может осуществляться с использованием новых финансовых моделей, которые монетизируют сбережения и используют их для финансирования возмещения капитальных затрат. Кроме того, ожидается, что в городах будущего будут созданы гораздо более децентрализованные системы обеспечения энергоснабжения и снабжения, создаются новые виды экономической деятельности и разрешаются PPP. Правильные модели должны быть в состоянии сочетать финансовую устойчивость с более высокими инвестиционными ставками. В зависимости от обстоятельств каждого города может возникнуть необходимость в специальной поддержке со стороны доноров, правительств и международных финансовых учреждений. Городам более богатых стран с ограниченным доступом к кредитам могут потребоваться государственные гарантии или гарантии со стороны государственных финансовых институтов, чтобы помочь снизить рейтинг риска и, таким образом, снизить процентные ставки. Более бедные страны могут, кроме того, нуждаться в финансовой помощи со стороны доноров и международных финансовых институтов. Финансовые модели должны быть хорошо спроектированы и нацелены на разработку эффективных с точки зрения затрат и устойчивых решений, а также на привлечение иностранных инвестиций. Важно отметить, что модели финансирования должны основываться на тщательном анализе затрат-выручки, в том числе, в случае необходимости, на более широких социально-экономических выгодах.

2.1.2 Социальная устойчивость

Когда большое количество людей живет в агломерациях, фактическое или предполагаемое социальное неравенство и социальная изоляция отдельных слоев населения могут привести к социальным волнениям. У городских властей есть ключевой интерес обеспечить социальную интеграцию, которая начинается с базового уровня услуг для всех горожан. В «умном»

городе важно учитывать риски отчуждения важных групп граждан. Это может произойти из-за того, что «умные» услуги ограничены более богатыми районами города или потому, что плата за пользование услугами делает многие важные услуги недоступными для определенных групп населения. Все модели развития городов должны обеспечивать доступность и доступность общественного транспорта, воды, санитарии, электричества и телекоммуникаций для всех групп населения.

Горожане также являются конечными выгодоприобретателями и пользователями «умных» изменений. Инклюзивность может быть достигнута путем привлечения всех соответствующих заинтересованных сторон с самого начала и обеспечения понимания и принятия новых изменений и, тем самым, включения.

«Умные» городские инфраструктуры или службы должны отвечать на следующие вопросы:

- Ожидаемые ли цели планируемых изменений с учетом реального поведения заинтересованных сторон в городе?
- Как можно гарантировать, что основные городские услуги являются доступными? Кто оплачивает услуги? Являются ли пользователи, которые могут предоставить им нужную целевую группу?
- Могут ли новые услуги и инфраструктура быть понятны и использованы всеми горожанами?
- Учитываются ли социальные и культурные ценности горожан?

В подходе «умных» городов основное внимание уделяется технологии и часто полагаются на сложные приложения. Плохо понятые или плохо реализованные, они могут быть самоцелью и отвлечением городов от реальных проблем (занятость, образование, преступность и т. д.). В идеале, проект «умный» город должен осуществляться, если он помогает городу удовлетворить свои потребности с количественной добавленной стоимостью, способствующей интеграции технологии, удобству использования и сокращению затрат.

2.1.3 Экологическая устойчивость

В городах растут экологические проблемы. Возникают три воздействия. Первое это ограниченность ресурсов, таких как нехватка и качество воды, или потребности в топливе. Второе это QoL и здоровье. Не только горожане и власти более экологически осведомлены, но и экономические последствия загрязнения могут быть серьезными, из-за воздействия на здоровье и привлекательности для бизнеса, чтобы работать из города. Третье это управление рисками и устойчивостью к экологическим потрясениям (например, аномальная жара и наводнение, вызванные изменением климата).

Одним из первых этапов для решения устойчивого развития является повышение эффективности использования ресурсов во всех сферах, таких как энергоэффективность зданий и сетей, топливная эффективность, используемая в транспорте, повышение эффективности использования воды и новых методов преобразования отходов в энергию. Технологии – это не единственный аспект, необходимый для устойчивости, но это важный и необходимый шаг вперед. Росту эффективности могут потребоваться значительные инвестиции, и интеграции различных технологий могут быть сложными.

Устойчивость и управления рисками должны быть интегрированы в городское планирование, на основе предполагаемых будущих рисков. «Умный» город-это важный и, возможно, лучший выбор, для движения в направлении устойчивого развития. Интеграция различных технологий в области ИСТ, транспорта, энергетики, водоснабжения и т. д., которые составляют основу инфраструктуры городов, в настоящее время предлагает наилучшие перспективы для устойчивого развития.

2.2 Те же цели, но разные задачи, тенденции и потребности

Будущие изменения городских районов будут зависеть от многих факторов, которые влияют на вид необходимых инвестиций. Некоторые факторы будут привязаны к географическому положению и воздействию климатических явлений на город, например, воздействие от подъема уровня моря, наводнений, изменения

в речных потоках, повышенные риски «острова тепла» и т. д. Местоположение может также создавать значительные трудности для города. Во многих развитых городах, а так же в развивающихся странах учитываются их внутренние районы на этапе планирования, но некоторые города, как Сингапур или Гонконг сильно ограничены в своих земельных ресурсах. И, наконец, уровень миграции в городах и вид существующей инфраструктуры и жилого фонда будет определять откуда в основном идут инвестиции, от гринфилд или браунфилд.

Гринфилд подход часто связан с возникающими и/или развивающимися странами, то есть регионы, где новые города или экономические районы строятся с нуля. Однако, этот подход также может произойти в промышленно развитых и развитых стран, где новые районы и поселения планируются комплексно. Например Сонгдо в Корее и Сиштадт Асперн в Вене, Австрия. В последнем случае, весь новый квартал существующего города был спланирован и построен, оставляя позади традиционные рамки.

Действующий подход определяет процесс и связанные с ним действия, чтобы включить существующую городскую инфраструктуру в «умный» город и город будущего. В данном случае, ключом к успеху является трансформация/замена существующей инфраструктуры, с учетом потребностей горожан и характера города. В промышленно развитых и развивающихся странах такой подход является обычным. В связи с необходимостью интеграции или погашения существующей инфраструктуры, весь процесс может выходить за рамки одного десятилетия.

С точки зрения конечного результата, в принципе нет никаких серьезных различий между подходами браунфилд и гринфилд для «умных» городов по определению, и параметры конечного продукта не меняются. Однако, путь и время для достижения цели могут быть самыми разными.

2.2.1 Демографические изменения и последствия для городов

Многие проблемы будут исходить от самого города, и одной из ключевых задач будет демо-

графические изменения и последствия старения. Согласно недавнему исследованию Фонда индикаторной глобальных градов [5], число людей в возрасте старше 65 лет увеличится на 183% в мире в 2050 году по сравнению с 2010, с поразительными скачками в некоторых регионах. В Западной Азии и Северной Африке прирост ожидается на 366%. В 2045 году, впервые в истории, прогнозы показывают, что число пожилых людей превысит число детей моложе 15 лет. Странами с самой высокой долей пожилого населения по-прежнему будет Европа и Северная Америка, но в Азиатско-Тихоокеанском регионе и Латинской Америке предполагается приближение этой доли к 2050 году, что означает рост в процентном соотношении.

В докладе подчеркивается огромное значение города в плане физического планирования и целей, и с точки зрения экономических последствий. Города несут ответственность за 70% от GDP всего мира, и влияние старения на производительность, обеспечение труда, гарантии дохода и безопасность жилья, приносящие важные политические и экономические вызовы для городов.

2.2.2 Экономическое развитие и финансовые изменения

Производительность городов считается ключевой ролью в определении процветания любого города, так как она отражает эффективность, с которой город использует свои ресурсы для производства продукции, которая может генерировать дополнительный доход и тем самым повысить уровень жизни. Это является причиной того, что GDP на душу населения обычно используется в качестве ведущего показателя эффективности работы городского хозяйства. Использование GDP как показателя городской производительности труда и благосостояния было подвергнуто критике за не решение других понятий городского благополучия, таких как QoL, социальной сплоченности, охраны окружающей среды и возможностей для бизнеса и жителей ([2] [6]). Однако ограниченная доступность данных является одной из главных причин не принятия более широкого понятия производительности труда, в котором будут учтены другие факторы производства, помимо

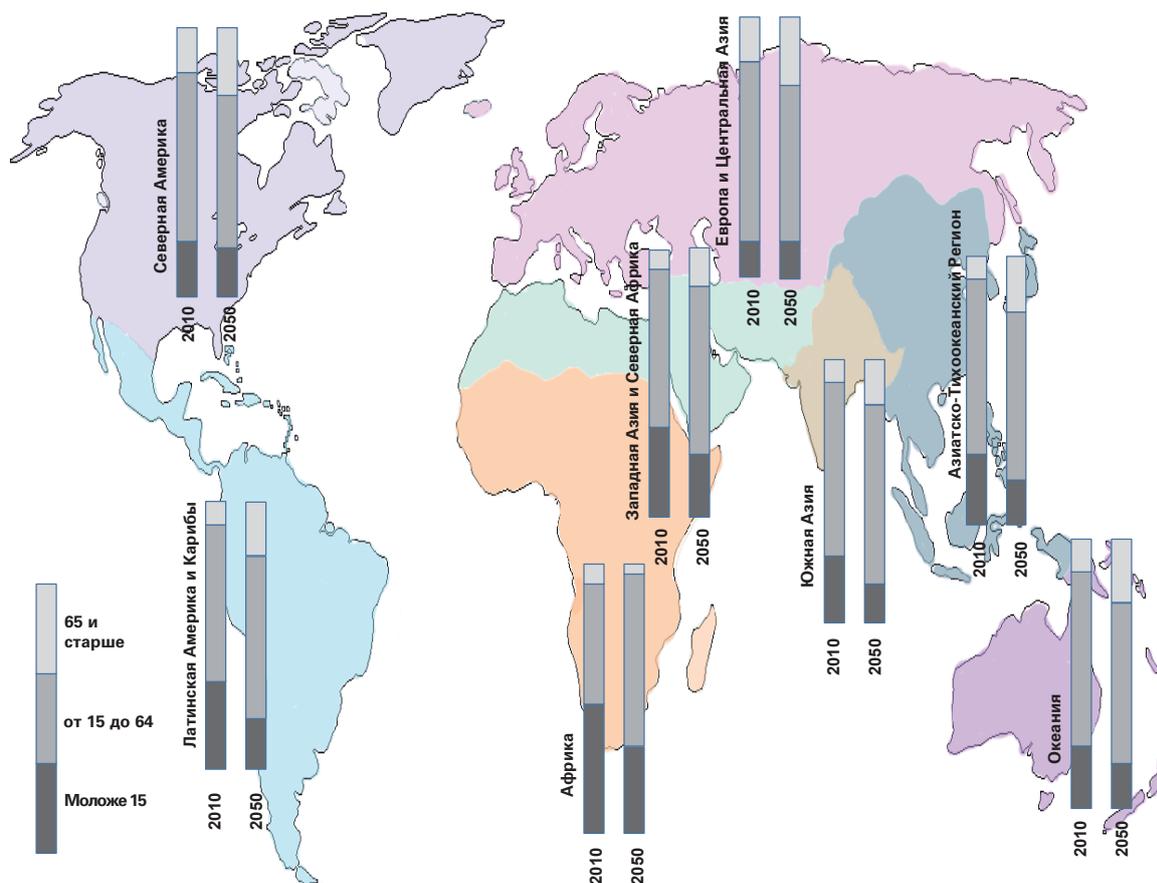


Рисунок 2-1 | Распределение населения по возрастным группам и регионам (2010-2050) [5]

земли, капитала и рабочей силы, такой, как человеческий, интеллектуальный и социальный капитал [2].

Урбанизации, как правило, последние 50 лет происходит за счет увеличения производительности труда, измеряемого GDP на душу населения. Это увеличение производительности важно для обеспечения необходимых инвестиций в «умные» решения. Как было сказано выше, «умные» решения могут создавать новые возможности и снижать затраты за счет эффекта масштаба. Решения для городов, адаптированных надлежащим образом, с использованием новых инновационных финансовых систем могут производить экономические результаты, которые перевешивают инвестиции.

Однако, эта положительная связь между урбанизацией и национальной производительностью труда не была подтверждена во всех случаях, так как некоторые страны с низким уровнем дохода подверглись стремительной урбанизации, хотя их GDP на душу населения, оставался стабильным или даже снижался [2]. Это тревожная тенденция, так как, скорее всего, следствием является появление значительных масштабов городской нищеты и неспособности властей вкладывать средства в развитие инфраструктур, обеспечивающих доступ к основным услугам, таким как водоснабжение, санитария, здравоохранение, питание и образование, тем самым усугубляя нищету. В ответ на такие ситуации необходимы специальные меры в соответствии с экономическими условиями и потребностями города.

2.3 Примеры, иллюстрирующие различные сочетания проблем

В этом разделе показано, насколько сложные и различные проблемы, с которыми сталкиваются города в разных частях мира. Скорость урбанизации, уровень социального неравенства, развитие инфраструктуры очень разнообразны и сложны. Четыре примера на четырех континентах, представлены ниже для сравнения.

2.3.1 Пекин

Пекин-это пример города, который иллюстрирует масштабы урбанизации² Китая. С 2000 по 2010 года, население города увеличилось на 42%, достигнув численности населения около 20 миллионов жителей, в то время как Китай видел увеличение его населения только на 6% за тот же период. Эта тенденция к быстрой урбанизации наряду с огромными инвестициями в инфраструктуру привела к глобальному росту влияния города и экономической конкурентоспособности [8].

Существует целый ряд проблем, которые возникли в Пекине в ответ на этот массовый процесс урбанизации. Низкое качество воздуха влияет на качество жизни его жителей [9], и город был назван Всемирной организацией здравоохранения (WHO) в 2014 году одними из самых загрязненных мест в мире. Несмотря на инвестиции, в системы метрополитена, увеличение числа личных автомобилей, работающих на повышение уровня жизни в частности, привело к значительным проблемам загруженности [7]. Город столкнется с нехваткой поставок энергоресурсов [7], а также с трудностями в поставке и применении воды [9]. В дополнение к этому, огромный прирост населения города сопровождается ростом доходов и неравенством материальных благ [8].

2.3.2 Найроби

Население Найроби возросло с 1,3 млн. в 1989 году до 3,2 млн. в 2009 году [10], что отражает

высокий уровень урбанизации Кении. Однако, из-за расширения городов, он сталкивается с трудностями в поддержке своих граждан в достаточном уровне образования и медицинских услуг. Из-за высокого уровня бедности и отсутствия соответствующей градостроительной стратегии, люди часто вынуждены жить в трущобах, где они лишены доступа к основным услугам, таким как водоснабжение, санитария и удаление отходов [11].

Сочетание таких факторов, как отсутствие надлежащей инфраструктуры, недостаточное использование технологий и слабое соблюдение правил дорожного движения несет ответственность за огромную проблему перегруженности, которая, в свою очередь, создает потери производительности, загрязнения воздуха и воздействия на КЖ горожан [12] [13]. Ненадежность поставок энергии и создает угрозу городскому бизнесу, часто оказывает влияние на способность конкурировать с компаниями, расположенными в других африканских странах. Повышение безопасности в городе, представляет собой дополнительную проблему, которая требует успешной интеграции различных государственных и негосударственных информационных систем, для улучшения поток информации в случае пожара, медицинских и чрезвычайных ситуаций, безопасности [13].

2.3.3 Бостон

Город Бостон выдвинул амбициозные цели в изменении климата, сокращения выбросов парниковых газов (GHG) на 25% к 2020 году и 80% к 2050 году [14]. Транспорт является одним из секторов, который имеет значительный потенциал снижения выбросов, поскольку несет ответственность примерно за 25% выбросов парниковых газов города, большинство из которых происходит от автомобильного трафика [14]. Для ускорения прогресса в направлении сокращения выбросов в секторе транспорта, город должен максимально использовать собранные данные о транспорте, которые доступны в самых разных форматах и зачастую разбросаны на несколько департаментов. В частности, город сталкивается с проблемой повышения уровня согласования и объединения данных из нескольких источников для того

2 По данным [7], к 2025 году городское население Китая увеличится на 350 миллионов человек, в то время как около 64 % населения страны будут жить в городах.

чтобы обеспечить легкий доступ к ключевой информации для различных пользователей, таких как перевозчики и градостроители, ученые и политики. Это также поможет горожанам избежать заторов, а также сделать более осмысленный выбор путешествия [15].

2.3.4 Глазго

Глазго, с более чем полумиллионом жителей, это крупнейший город Шотландии и третий по величине город в Великобритании [16] [17]. В городе сосредотачивает около одной четверти крупнейших компаний Шотландии [18] и он является одним из ведущих европейских финансовых центров [17]. Однако, хотя город предлагает множество экономических возможностей, он имеет много доходов, но и неравенство в отношении здоровья [19], а также один из самых неблагополучных районов Шотландии [17]. Помимо экономического неравенства, город сталкивается с серьезной проблемой сокращения объемов электроэнергии³, которая оказывает значительное влияние на социальную устойчивость. Рост цен на энергоносители, топливо, низкое качество жилых домов, трудности с установкой счетчиков электроэнергии во многих домах и отсутствие понимания энергосберегающих технологий среди граждан, были названы среди причин этой проблемы [17].

2.4 Мировые стандарты в качестве посредников для разработки индивидуальных решений

«Умные» города – это необходимость и совершенствование рамочных условий городов для приближения перемен. Таким образом, как показано выше, в разных городах будут требовать различных подходов для их развития. «Умные» решения требующие развития, должны быть адаптированы к конкретным потребностям го-

рода и его горожанам. Технологии могут быть адаптированы и объединены по-разному в различных ситуациях. Во всем мире стандарты значительно облегчат развитие индивидуальных решений, адаптированных к различным обстоятельствам. К сожалению, сегодня существует еще много пробелов, тем самым создавая барьер для интеграции и передачи технологий, и, следовательно, распространения передового опыта. В следующем разделе будет обоснована необходимость дальнейшей интеграции инфраструктур, создающих ценности для города и горожан, проанализирована важнейшая роль стандартов, а также необходимость реформирования их создания и внедрения.

3 По данным правительства Шотландии (2012, стр.8) домашнее хозяйство сталкивается с дефицитом топлива если, «в целях поддержания удовлетворительного отопления и режима потребления энергии, требовалось бы потратить более 10 % чистых доходов домохозяйств (в том числе Жилищное пособие или доплату к ипотечным кредитам) на общее энергопотребление».

Раздел 3

Создание ценностей для горожан при помощи «умных» городов

Основная функция города – не только дома для жителей, но и предложить им лучшие возможности для развития своего личного и предпринимательского потенциала. Города должны обеспечить правильные условия, подкрепленные эффективными и доступными услугами и инфраструктурой. «Умные» города должны быть инклюзивны и благоустроены для горожан, или в противном случае они не будут являться «умными». «Умные» решения не следует рассматривать как расходы для города, но стоит видеть как инвестиции, которые должны быть спланированы и реализованы по существу.

Развитие «умных» городов – это не только процесс, посредством которого поставщики технологий предлагают технические решения, но и городские власти приобретающие их. Построение «умных» городов также требует создания условий для принятия взвешенных решений для эффективного использования. Одной из особенностей «умных» городов является необходимость стимулирования горожан к принятию более разумных способов жизни и внутреннего взаимодействия с городом. Горожане должны быть не больше пользователя городских служб, но и поставщиками и разработчиками «умных» городских решений.

Необходимость интеграции горожан в процесс формирования города означает, что «умный» город не может быть построен по указу, необходим естественный прирост городских «материалов». Многие решения действительно нуждаются в активном участии горожан, как пользователей, потребителей, поставщиков услуг и фактических участников голосования. Это не может быть реализовано урнами для голосования, но также может иметь место через свои действия, путем принятия новых форм жизни и труда.

Необходимость учета поведения горожанина ставит городские власти перед непростой задачей. В первую очередь властям необходимо разработать стратегию, которая учитывает потребности, цели и долгосрочные сценарии развития города. Во-вторых, они должны учитывать, что большая часть событий будет находиться вне их прямого контроля. «Умный» город, как ожидается, частично самоорганизован частными операторами, предоставляющими услуги, сведения и даже энергию как потрезводители (т. е. потребители и производители в одном лице). Услуги активно развиваются в рамках государственно-частного партнерства и интеграции в комплексных системах.

Таким образом, городские власти на всех уровнях будут иметь важную роль, которая выходит далеко за рамки простого заготовительных технологий. В пределах их компетенции, они должны выработать правильное направление планирования и стимулирования. Они также должны запустить интеллектуальный процесс закупок, который учитывают более широкие задачи городского комплекса.

Благодаря их способности действовать, городские власти могут поощрять или препятствовать – социальным инновациям, креативности и человеческим отношениям, занятости и деловым возможностям. Нормативная база имеет решающее значение, и то, как городские власти организуют свою деятельность и системы закупок является ключевым элементом для развития «умного» города». Как таковые, они должны выступать в качестве партнеров с промышленными предприятиями, поставщиками услуг, финансистами и конечными потребителями для создания «умного» города. «Умные» города являются сложными и в конечном счете будут самоорганизующимися, будут работать

на жителей города и владельцам частного сектора. По сути, это означает, что правила рынка должны быть созданы с правом реализации.

Стандарты являются важным фактором при разработке «умных» городов, гарантируя ожидаемый уровень производительности и совместимости между технологиями. Они открывают дверь в более широкий выбор продуктов, усиление конкуренции и, следовательно, способствуют инновациям, во благо городов и их граждан. Они облегчают воспроизведение решений, и предлагают общие показатели, позволяющие провести сравнительный анализ и бенчмаркинг-решений.

3.1 «Умная» интеграция инфраструктуры, имеющая важное значение для создания ценностей

Доступность «умных» решений для городов стремительно выросла за последнее десятилетие. Как следствие, для того чтобы стать «умнее», для каждого города существуют технические решения. Сегодня задача состоит, прежде всего, из эффективной реализации соответствующих решений, а не только ориенти-

руется на развитие новых технологий. «Умный» город не может быть разработан на основе смешанного подхода, а требует постепенного принятия пошагового улучшения.

«Умные» города разрабатывают внедрение «умных» систем, работающих на благо жителей и окружающей среды. Городские инфраструктуры потребует более эффективного решения проблем городской среды: энергия и нехватка воды, загрязнение и выбросы, транспортные заторы, предупреждение преступности, утилизации отходов, связанные с безопасностью и старением инфраструктуры. Усиленное движение нашего общества породило интенсивную конкуренцию между городами за инвестиции, таланты и рабочие места. Для привлечения квалифицированных жителей, предприятий, организаций, а также пропаганды процветания культуры, города должны достичь долгосрочных целей, указанных в разделе 2. Это возможно только за счет повышения эффективности и интеграции совместимых инфраструктур и услуг.

Необходима эффективность интеграции электрических сетей, газораспределительных систем, систем водоснабжения, общественных и

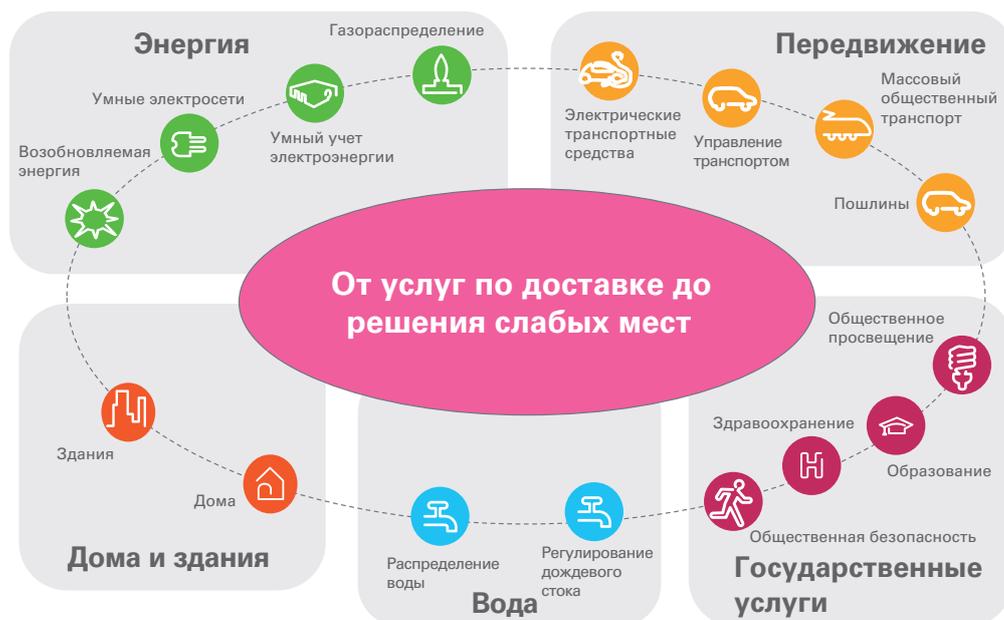


Рисунок 3-1 | Городская структура эксплуатационных систем [20]

частных транспортных систем, коммерческих зданий, больниц и жилых домов. Они составляют костяк жизнеспособности и устойчивости города.

Шаг за шагом, совершенствование и интеграция этих важных систем города это путь для придания реальности проекту «умный» город. Этот процесс должен быть управляем снизу вверх и сверху вниз, информационным и системно-ориентированным подходом.

Таким образом, «умные» города могут быть определены как эффективные, устойчивые и удобные для жизни системы, предназначенные для формирования горожанами, предприятиями, организациями и разработчиками технологий с целью создания добавленной стоимости.

Движение к системе «умный» город открывает двери в городах для новых услуг, новых форм экономического масштаба, снижения неэффективности и отходов и, в конечном счете, новые возможности для бизнеса. Существует большой потенциал для создания экономической стоимости, для повышения уровня жизни горожан и создания существенной социальной значимости. Это особенно важно в нынешней экономической ситуации в тех городах, в которых нужно снижать эксплуатационные расходы и стимулировать экономический рост путем выявления областей для инвестирования.

3.1.1 Снижение неэффективности

Огромные потери затрагивают города, которые представляют собой сложное взаимодействие с использованием ресурсов, расходов и отходов. Это объясняет историческое, поэтапное развитие без пересечения интеграций.

Системы и службы, обеспечивающие эффективность городов и устойчивое управление, являются коммерчески доступными и постоянно совершенствуются. Например, эффективность и рентабельность городской энергетической инфраструктуры, сочетает в себе сохранения тепла, спроса со стороны управления электроэнергией и активного сетевого управления. Эта система обеспечивает генерирующую мощность электроэнергии, когда это требует-

ся для поддержания электроэнергетического распределения сетей. Интеграции «умных» технологий уже достигнуты на всех уровнях энергетической сети от электростанций до распределения тепловой и электрической энергии на отдельные «умные» устройства и микро-возобновляемые источники энергии [21].

К концу текущего десятилетия, многие технологии необходимые для «умного» города, включая мониторинг и сенсорные технологии, интеллектуальные транспортные системы и системы энергоменеджмента для зданий, будут развернуты на всех континентах. Важнейшей задачей является обеспечение выполнения объединения и правильного изложения. Вот почему в дополнение к технологии разработки и интеграции, городам нужно изменить свой подход к планированию и управлению.

3.1.2 Создание новых экономических возможностей

Скорость научно-технического прогресса очень стремительна в последние годы; новые технологические прорывы, такие как облачные вычисления, интернет вещей, гиперподключения и современный анализ предоставляют возможности по доступной стоимости, которые нельзя было предвидеть еще несколько лет назад. Технология может подстегнуть новые приложения и услуги, и, в свою очередь, создать лучшие условия жизни и труда; горожане теперь в любое время имеют доступ к мощным интеллектуальным устройствам [22]. Задача заключается в повышении уровня жизни, повышении уровня социального равенства, а в идеале включает более действенные меры властей города на проблемы потенциально более низкой стоимости.

Это создает возможности для проектировщиков и администрации, которые выходят за рамки управления строительством, автоматизации и использования инфраструктуры в городах. Они могут разработать процесс инновационной и экономической деятельности, создавать возможности для бизнеса, чтобы обеспечить создание новых продуктов и услуг для горожан.

3.2 Планирование строительства кварталов «умных» городов

Наиболее подходящий путь для «умного» города – когда общество берет на себя концепцию устойчивого развития, а затем выполняет прагматично, шаг за шагом план реализации дорожной карты. Необходимо убедиться в том, что концепция и план реализации дорожной карты являются одной из важнейших задач в процесс, и требуют поддержки специалистов. Требуется опыт и сильные технические и технологические знания, для того, чтобы была возможность выявления наиболее острых проблем внедрения интегрированных и масштабируемых решений, а затем использования этих результатов на другие начинания «умных» городов. Эта концепция должна, как правило, выделить цели города на среднесрочную перспективу, т. е. ту, где городу необходимо быть эффективным, устойчивым и конкурентоспособным от 5 до 10 лет, а также в соответствии с еще более долгосрочными целями, например декарбонизации к 2050 году.

В соответствии с положениями концепции, городские власти должны начать с совершенствования основных существующих эксплуатационных систем, таких как электричество, вода, транспорт и газ. Использование объединения подключенного оборудования и программного обеспечения в области учета и мониторинга обеспечит огромный объем информации, который может быть проанализирован с помощью систем интеллектуального программного обеспечения. Такой анализ данных позволит городам совершенствовать полученную информацию, управлять ей и делать услуги более эффективными и полезными (см. 4.4).

3.2.1 Комплексное городское планирование

Выбор и превращение предложенной цели в нечто осязаемое требует четкого определения генеральным планом, разработанным управляющим города при активном согласовании с представителями заинтересованных сторон. Города должны подготовить комплексную оценку воздействия или аналогичную на основе четкого процесса, которая учитывает множество

факторов в целях обеспечения выполнения большинства элементов, таких как:

- Фундаментальный анализ города: географический, геодезический, демографический, уровня жизни и т. д.
- Фундаментальные основы: цели инвестирования.
- Пространственное планирование: использование земельного участка (или район).
- Планирование строительства: подготавливает разработчиками и, как правило, выбирается на основе процессов закупок.
- Реконструкция: совершенствование существующих зданий и инфраструктуры, сочетающая модернизацию с сохранением.
- Оценка воздействия: экономическое воздействие, мониторинг окружающей среды, и различные оценки.
- Эксплуатация: эксплуатационные требования, требования к кадровому потенциалу, которым осуществляется управление и оценка городских служб.

3.2.2 Город для заинтересованных лиц, сформированный заинтересованными сторонами

Одним из самых важных элементов установки эффективности является выполнение плана «умный» город, помогающего создать инклюзивный, совместный процесс. Ни одна компания или организация в одиночку не может ни построить ни сформировать постановлением «умный» город. В «умном» городе, предоставление услуг будет зависеть от действий всех городских субъектов, изменения функций горожан и руководителей города, например, появление потребителей энергии имеющих способность индивидуально использовать и передавать данные с помощью интеллектуальных приложений.

Разработка правильного типа города требует сбалансированности между интересами всех заинтересованных сторон:

- Политическими лидерами, менеджерами и операторами местного самоуправления (города).

- Управляющими службами – государственными или частными: вода, электричество, газ, связь, транспорт, отходы, образование и т. д.
- Конечными пользователями и потребителями: жители и местные представители бизнеса.
- Инвесторами: частные банки, венчурные, пенсионные фонды, международные банки.

- Поставщиками решений: поставщики технологий, финансисты и инвесторы.

Выполнение каждой из этих групп действительно может влиять на развитие своего общества, необходимого для достижения требуемого согласия к изменениям. Их проблемы должны быть тщательно проанализированы и подтверждены, и, в конечном счете, план должен утверждаться на коллективной основе.

Примеры горожан как потребителей

- Жители, которые используют микросети, обслуживающие «умный» город, могут проводить и потреблять электроэнергию из микросетей во время пиковых периодов использования и могут обеспечить замену электроэнергии из альтернативных источников энергии, таких как энергия солнца, ветра или топливного элемента во время периода слабого использования.
- Лица, предоставляющие информационные платформы такие, как приложения для смартфонов, которые горожане затем могут использовать для обмена информацией.



Рисунок 3-2 | Заинтересованные стороны, участвующие в формировании города

В отсутствие надлежащих согласований, администрация рано или поздно сталкивается с дополнительными препятствиями в воплощении концепции в реальность.

Уникальность каждого плана «умного» города заключается в сотрудничестве с мировыми поставщиками технологий и частные организации лучше всего подходят для конкретных мер по усовершенствованию системы. Самыми сильными «умными» городами будут те, где поставщики решений сотрудничают, а не конкурируют и где политические разногласия отбрасываются в сторону для принятия наиболее понятных и правильных совместных решений. Это означает, что обмен информацией осуществляется между подразделениями города, разрушающими барьеры и привлекающих лидеров мирового класса, а также местными поставщиками и заинтересованными лицами, которые знают свой город лучше.

Объединение идей и мышления горожан имеет решающее значение для успешного выявления потенциальных проблем. Оно также помогает получить поддержку и участие горожан в «умных» инициативах. Там, где это уместно, привлечение университетских общин приносит дополнительный импульс, инновационные идеи и поддержку. Рисунок 3-2 показывает различные заинтересованные стороны, которые влияют на развитие «умного» города.

3.2.3 Долгосрочная стратегическая концепция против краткосрочных целей

Во многих городах долгосрочный успех строится на различных перекрывающихся краткосрочных достижениях, которые требуют тонкого баланса. Руководители города должны иметь динамичную, постоянно обновляющуюся стратегическую концепцию того, как будет выглядеть город в долгосрочной перспективе, и убедиться в том, что различные краткосрочные проекты и инициативы имеют прямую видимость на долгосрочную стратегическую концепцию.

Городам необходимо придавать значение, обосновывая, почему инициатива «умный» город – это хорошая идея. Случайное значение должно быть исследовано на влияние издер-

жек и преимущество в области определенного проекта, а также экономических, социальных и экологических последствий. Градостроители нуждаются в способах оценки новых технологий и интегрированных решений для своего города. Это может потребовать использования сложных инструментов моделирования, которые имитируют последствия возможных решений, поскольку зачастую отсутствует соответствующий опыт по воздействию технологий на данный город; одним из таких инструментов визуализации является моделирование комплексной интеграции системы в симуляции города.

Что такое инструменты визуализации?

Интерактивная цифровая модель существующей структуры и динамики города, которая может обеспечить набор концепций «до и после» относительно предлагаемых изменений инфраструктуры с помощью определенных конфигураций и манипуляций технических решений. Серия сценариев «что если» может быть создана и использована в качестве вклада в принятие технических решений.

Оценка воздействия может подвергаться балльной системе, чтобы иметь возможность выбрать из конкурирующих вариантов. Критерии балльной оценки могут включать в себя:

- Применяемость (например, интеграция в существующую городскую инфраструктуру, гибкость и регулирование).
- Факторы, характеризующие возможные последствия инициативы (например, снижение выбросов, доступность, потенциал для масштабирования).
- Инновационные характеристики (например, развитие уровня техники и междисциплинарный подход).

В приложении А представлена возможная система оценки, основанная на документе, выпущенном Платформой Заинтересованных сторон Европейских «Умных» городов в 2013 году [23].

3.3 Связь краткосрочного значения и долгосрочных целей по показателям

Индивидуальные проекты повышения городской эффективности и развития новых услуг, как правило, разрабатываются на отраслевом или местном уровне и могут иметь ценность сами по себе, способствуя более высоким показателям целей данного уровня. Вот некоторые примеры:

- Мониторинг выбросов и их влияния на город может привести к «умному» подходу их снижения, потенциально производя быструю экономию затрат, а также обеспечивает ряд сопутствующих долгосрочных выгод.
- «Умное» управление трафиком совместно с более «умными» зданиями, транспортом и утилизацией отходов уменьшает загрязнение воздуха.

Однако, в то время как стоимость каждого проекта можно легко оценить на отраслевом уровне, гораздо труднее понять вклад проекта всеобъемлющих целей города, таких как долгосрочные цели экономического развития города, благоустроенности и экологической устойчивости.

Оценка воздействия должна быть использована для количественной оценки краткосрочного и долгосрочного создания стоимости. Рисунок 3-3 показывает, что реализация в полной мере значения «умный» город требует оценки стоимости положительных внешних факторов, экономического охвата и масштаба, и оценки отдельных «умных» проектов. Это сложная задача, поскольку результаты первых двух возникают из сочетания факторов, распределяющихся между различными заинтересованными сторонами и часто могут быть реализованы только в долгосрочной перспективе [22].



Рисунок 3-3 | Уровни оценки «умных» городов [22]

Для измерения более широкого вклада в проекты на более высоком уровне целей, общий и согласованный набор показателей может быть разработан так, чтобы оценить вклад отдельных инициатив, таких как проектирование «умных» зданий или новые «умные» технологии, в городе долгосрочных стратегических целей. Эти показатели должны включать в себя не только общие критерии, но и показатели отдельных проектов; это поможет городам контролировать свою деятельность [22].

3.4 Извлечение финансовых возможностей «умных» городов

Основной проблемой внедрения новых технологий является финансирование, так как во многие нынешние города были вынуждены сократить свои бюджеты.

Их доходы должны быть распределены на необходимую эксплуатацию и поддержку, и небольшая их часть на модернизацию, реконструкцию и другие улучшающие мероприятия.

Необходимость часто менять сложившуюся действующую инфраструктуру для внедрения новых подходов к энергетике, транспорту, воде и управлению отходами, делает первоначальные капитальные затраты (CAPEX) серьезной проблемой для муниципальных бюджетов, которые зачастую выше, чем традиционное инвестирование.

Это потому, что даже если затраты на текущие расходы (OPEX) ниже, многие администрации города работают на основе годовых бюджетов, которые плохо приспособлены к работе с большими капиталовложениями.

Однако большие первоначальные вложения не являются обязательным условием для «умного» города. Наиболее прогрессивные участники «умных» городов используют инновационные финансовые и бизнес-модели, для воплощения в жизнь эффективной инфраструктуры. Существует множество моделей, доступных для городов, таких как полное финансирование, совместные решения с государственно-частными партнерствами, и другие похожие модели, которые разгрузят город от первоначальных затрат.

Также важно выбирать путь развития с учетом экономической нормы доходности (ERR), которая включает социально-экономическую отдачу от инвестиций. Это значит, что использование отчислений не может быть единственным и лучшим способом возмещения затрат, так как эти расходы не могут в полной мере отражать общественные блага, которые могут обеспечить некоторые технологии. Общественная поддержка может быть необходима, чтобы обеспечить выполнение решения с наилучшими показателями отдачи для общества; они могут быть в форме грантов или открытой поддержки финансовых инструментов, или в случае с развивающимися странами, помощи со стороны международных финансовых институтов и спонсоров. Новые бизнес-модели, сочетающие технологии и изменение парадигмы, сегодня в стадии разработки и демонстрируются при помощи стандартов, например:

- Растущее число энергетических сервисов или сервисных энергетических компаний (ESCO), которые являются коммерческими или некоммерческими предприятиями, предлагающими широкий спектр решений в области энергетики (например, план проекта по энергосбережению и реализации, модернизации, эффективности и решение для поставки природосберегающей возобновляемой энергии, развитие энергетической инфраструктуры или управление рисками).
- Услуги в режиме запрос-ответ: динамическое ценообразование, прерываемые или динамические нагрузки в контрактах для промышленности, коммерческие предприятия и домашнее хозяйство, участие в сбалансированном рынке, услуги агрегирования и оптимизации спроса для населения. Это повышает гибкость системы и снижает потребность производственных мощностей. Они могут вознаградить потребителей более дешевыми периодами.
- Обмен активами: например, электромобили или велосипеды – они могут быть связаны с другими видами транспорта (железные дороги, трамваи и т. д.).
- Программное обеспечение как услуга (SaaS), охватывающее любой облачный сервис, где потребители имеют возможность

получить доступ к программным приложениям через интернет-еще одна интересная модель. Эти приложения хранятся в облаке и могут быть использованы для широкого спектра задач, как для физических лиц, так и организациям.

3.5 Риски ограничения связей и взаимодействия

Отсутствие интегрированных инфраструктур и городских объектов могут создать существенные недостатки, риски, а также повлиять на экономику города. Развитие интегрированных инфраструктур с поддержкой интегрированных технологий может привести к улучшению обслуживания горожан, но также может повысить устойчивость города к безопасности и рискам.

Пример отсутствия рисков интеграции

Одним из рисков не имеющего соответствующего типа и уровня интеграции городской инфраструктуры и сферы услуг будет одновременно прекращение подачи электроэнергии, водоснабжения, газоснабжения и телекоммуникационных сетей. Различные подсистемы, не имеющие комплексного резервного питания или управления и оперативных систем, но полностью зависят от общей электросети или сети связи, они могут стать единой точкой отказа.

Городская безопасность и устойчивость становятся главным вопросом в дискуссии о будущем города. Наблюдаемое увеличение экстремальных погодных явлений выявил ряд уязвимых мест нынешних городов. Авария в одной инфраструктуре такая, как разрыв водопроводных труб, может повлиять на другие сети. Будущая инфраструктура должна быть устойчива к подобным событиям. Эта гибкость требует лучшей интеграции инфраструктуры и доступа к открытым данным. В настоящее время вода, электричество и телекоммуникационные инфраструктуры осуществляется отдельно разными операторами. Эти операторы не общаются и, как правило, невежественны на инфраструктуру операторов других служб. Тем не

менее, под городом разделяют пространство электрокабелей, водопроводных сетей, газопроводов, телекоммуникационных кабелей.

На самом деле, Американское Общество Инженеров-строителей (ASCE) призывает к более тесной интеграции инфраструктур как решающее значение в недавнем докладе [24], выделяя существенные ненужные уязвимые места, порождающие нынешнее состояние. Их анализ даже предполагает, что интеграция является не просто технической проблемой; организации, отвечающие за критически важные объекты инфраструктуры, могут препятствовать сосредоточению на безопасности из-за их нежелания координировать.

ASCE перечисляет четыре руководящих принципа для критической инфраструктуры:

- 1) Количественная оценка, взаимодействие и управление рисками.
- 2) Использование комплексного системного подхода.
- 3) Осуществление эффективного руководства, менеджмента и стратегического управления в процессе принятия решений.
- 4) Адаптация критической инфраструктуры в ответ на динамические условия и практику.

Четыре вышеуказанных принципа имеют важное значение в управлении городом, а также необходимости разработки соответствующих стандартов. Чтобы определять, взаимодействовать и управлять рисками, указания совместной работы применения с данными должны быть подкреплены стандартами на содержание данных, качества и формата. Для использования комплексного системного подхода требуются необходимые технические и процедурные стандарты, что позволит интегрировать системы для развертывания и управления. Необходимые стандарты также предназначены для поддержки управления и принятия решений. Это означает, что стандарты должны быть хорошо разработаны, чтобы поддерживать градостроителей, инженеров, руководителей служб и в конечном итоге тех, кто уполномочен принимать решения.

Наконец, стандарты должны гарантировать, что инфраструктура стала реагировать на ди-

намичные условия и практики. Это означает, что долгосрочные инфраструктуры должны контролироваться и быть приспособленными к переменам. Стандарты в области мониторинга, обработки данных, датчиков и систем наблюдения имеют важное значение для поддержки ответственных органов.

Раздел 4

Сотрудничество, интеграция и взаимодействие, поддерживаемые стандартами

В последние десятилетия мы наблюдали бурный рост технических решений в области «умных» технологий, подкреплённый стремительным ростом данных. Это означает, что технологические инновации являются важным, но не основным стимулом для развития «умных» городов. То, что сегодня отсутствуют соответствующие рамочные условия, позволяет широкомасштабное внедрение технологий «умный» город. Для этого необходимы стандарты, облегчающие общение между участниками, технологиями и системами.

- Стандарты управления создают единый инструмент связи, таким образом, что различные субъекты обладают одинаковым определением для каждой части процесса. Это важно при бенчмаркинге, передаче знаний, гарантии качества, оценке проектов и сотрудничества между различными операторами и поставщиками услуг.
- Стандарты данных будут необходимы для того, чтобы обеспечивать форматы данных, адаптированных к различным потребностям и включать в себя необходимые уровни безопасности. Например, когда необходимо обеспечить должный уровень анонимности персональных данных.
- Технические стандарты, обеспечивающие необходимое взаимодействие, расширение рынков и возможностей.

Без этих стандартов, города останутся смешанными и воспроизведение благоприятных решений ограничится. Это может иметь серьезные последствия для экономического и социального развития городов.

Существует явная потребность в интеграции совместных подходов, которые ведут к ряду идей, поступающих из разных SDO и другими

организациями. Смешанный подход в развитии «умных» городов достигает своих пределов. Пока технологии характеризуются накоплением, преобразования города не происходит в нужном темпе и манере. Во многом это связано с отсутствием взаимодействия и четкости.

Многие из организаций по стандартизации запустили свои инициативы. Среди них Система Групповой Оценки МЭК «умных» городов. (SEG 1). Цель SEG 1 - обобщить и оценить состояние стандартизации в области «умных» городов (внутри и за пределами ИСО и МЭК), и выработать план на новые работы в области стандартизации, которые должны быть приняты в МЭК.

В 2012 году ИСО был сформирован ТК 268/ПК 1 об «умных» городских инфраструктурах. ПК 1 опубликовал ISO/TR 37150:2014 «Интеллектуальные инфраструктуры сообщества. Обзор существующих видов деятельности, относящихся к системе показателей». Данный технический отчет предоставляет обзор существующих видов деятельности, соответствующих метрик для «умных» городских инфраструктур. Кроме того, ИСО ТК 268 опубликовал стандарт ISO 37120:2014, который определяет и устанавливает методику для множества показателей управления и измерения эффективности городских служб и качества жизни.

Сектор стандартизации в области телекоммуникаций Международного союза электросвязи сформировал группу SG 5, направленную на поддержку устойчивости «умных» городов, областью действия которой является обмен знаниями и заинтересованность определения стандартизированных рамок, необходимых для поддержки интеграции информационно-коммуникационных услуг в «умных» городах; и ИСО/

МЭК совместный технический комитет 1 (JTC 1) также сформировал группу SG 1 по изучению «умных» городов, в которой среди прочих пунктов будет изучение и документирование технологических, рыночных и социальных требований к ICTаспектам стандартизации «умного» города.

На региональном уровне: CEN-CENELEC-ETSI «умное» и устойчивое развитие городов и общество координационной группы (SSCC-CG) – для консультации по вопросам Европейских интересов и потребностей, касающихся стандартизации «умного» и устойчивого развития городов и сообществ.

В Великобритании: Британский Институт Стандартов (BSI) в сотрудничестве с Департаментом по делам бизнеса, инноваций и навыков в

феврале 2014 выпустил базовый документ для «умных» городов – Руководство по созданию стратегий для «умных» городов и сообществ [25], предложение по регулированию и стандартизации «умных» городов, см. рис. 4-1;

В Германии: Союз немецких электротехников (VDE), отвечающий за ежедневную работу Немецкой комиссии по электрическим, электронным и информационным технологиям в DIN и VDE (DKE), опубликовал немецкий стандарт дорожной карты «умного» города в апреле 2014 года.

В США: Американский Национальный Институт Стандартизации (ANSI) запустил сеть единых офисов связанных с «умными» и устойчивыми городами, где городские власти и другие участники, могут исследовать их потребности в области стандартизации.

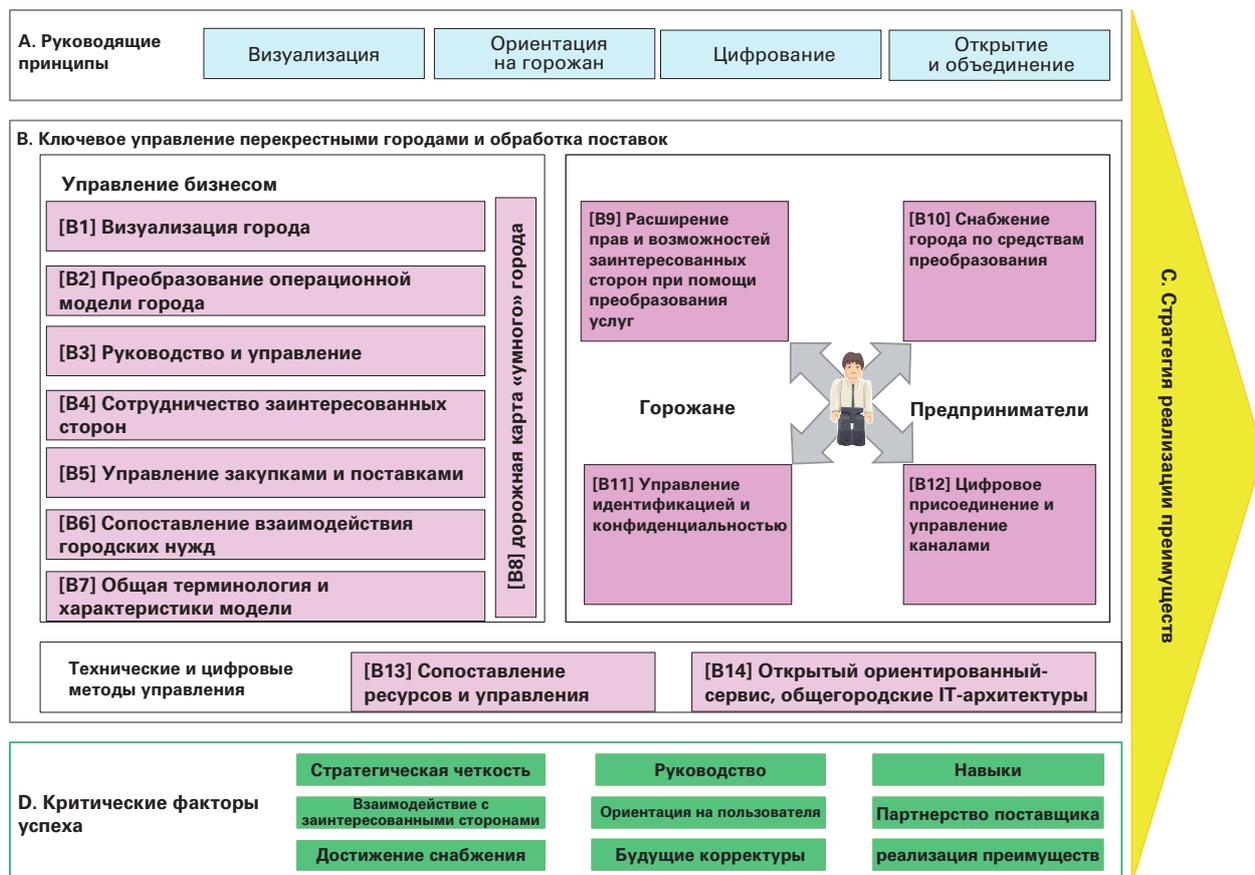


Рисунок 4-1 | Структура «умного» города [25]

Ряд других организаций разрабатывают спецификации для «умных» городов. Одним из наиболее амбициозных примеров является программа Городского Протокола [26]. Эта инициатива, Общество Городского Протокола, призвана разработать руководящие принципы процедур (требующихся стандартов) и правовых рамок, необходимых для достижения такого партнерства. Городской Протокол предусматривает «Анатомию города проживания», целью которой является представить в общепринятом языке ключевые особенности, влияющие на жизнь города. Они включают три системы (структура, общество и передача данных) и восемь подсистем или тематических областей (окружающая среда, инфраструктура, построение доменов, публичное пространство, функции, люди, потоки информации и производительность).

Одна из ключевых задач Городского Протокола это обеспечение первичной системы сертификации «умных» городов, разработанной под руководством более 30 организаций. Задача состоит в том, чтобы заложить основу для проектирования устойчивых систем интеграции множества элементов, что создает городское пространство.

Одно сообщение все чаще исходит от нескольких заинтересованных сторон, а именно, что время для экспериментов закончилось. Настало время для скоординированного подхода и критического решения проблем интеграции, в том числе взаимодействия и сотрудничества.

4.1 Города как интегрированные, виртуальные организации

Превращение города в «умный» представляет заинтересованным сторонам широкий спектр проблем, включая преимущество и последствия осуществления такого преобразования. Перспективный подход позволяет понять, где город страдает от неэффективности и где лежат новые возможности для моделирования города как совокупность областей деятельности, где различные группы заинтересованных сторон участвуют в эксплуатации и поддержке города в целом.

В пределах города, типичными примерами являются органы, представляющие различные

группы заинтересованных сторон местного самоуправления, государственные и частные корпорации, научные круги, медицинские учреждения, культурные объединения, религиозные объединения и финансовые фирмы. Эти различные типы органов имеют свои миссии и цели, которые формируют набор сложных факторов, которые влияют на разработку, управление и преобразование города.

Каждый орган можно рассматривать как некоторый тип организации, который управляет своими активами и развертывает их в качестве ресурсов для проведения основных мероприятий, необходимых для достижения его целей. В этом контексте организация состоит из структурированной группы участников, чьи совокупные активы используются для достижения общей цели. Эти организации могут быть частными, общественными, некоммерческими, коммерческими, местными, государственными, федеральными или национальными.

При таком подходе город моделируется как совокупность различных взаимозависимых организаций, которые имеют общую цель превращения в «умный» город. Пока эти составные части организации не сотрудничают, не координируют и не взаимодействуют, функционирование и управление городом будет неэффективным и дорогостоящим, и превращение города в «умный» будет очень сложным и маловероятно.

Сотрудничество, координация и взаимодействие составных частей заинтересованных организаций могут быть определены понятием взаимосвязанной совокупности обязательств, возможностей и характеристик, связанных с городом, которые могут рассматриваться как единая виртуальная композиционная организация. Эксплуатация, управление и преобразование города может извлечь выгоду из проверенных на практике методов и принципов, используемых коммерческими и некоммерческими организациями и предприятиями.

Подход моделирования «умного» города в качестве виртуальной композитной организации помогает в выявлении барьеров и возможностей для развертывания решений, основанных на стандартах, для планирования, функционирования и управления «умным» городом. Это

обеспечивает фон для отображения центрального значения стандартов в качестве ключевых факторов, чтобы воплотить в реальность концепцию «умный» город.

Композитная виртуальная организация (город) должна достичь баланса между следующими двумя целями:

- Эффективное и рациональное использование природных ресурсов и искусственной среды.
- Улучшение и поддержание здоровья, безопасности, благополучия, удобства и комфорта его обитателей.

Достижение и поддержание этого баланса во всей виртуальной организации лежит в основе обязательных ценностей внутренней оценки создания стоимости. Подобное предложение является общим для внешней оценки, образованной другими общинами и суверенными регионами, которые проводят обмен информацией, энергией и материалами, с помощью виртуальной инициативы «умных» городов.

Для обеспечения своего социально-экономического роста, необходимо поддерживать совершенствование служб города, а так же обеспечивать устойчивость к катастрофическим событиям, виртуальная организация «умного» города должна управлять принятием технологических инноваций и кибер-физических достижений в интеллектуальных подсистемах, развернутых в рамках своей внутренней оценки создания стоимости. Ключевой задачей является обеспечение взаимодействия подсистем в целях реализации интеграции, разумности, устойчивости и жизнеспособности «умного» города. Аналогичной ключевой задачей является реализация взаимодействия «умный» город с другими виртуальными организациями во внешней системе.

Используя понятия, термины и определения, относящиеся к организациям и предприятиям, предлагаемые в международных стандартах ИСО и МЭК, активность доменов виртуальной организации «умный» город может быть смоделирована как набор потоков услуг и ресурсов (материалов, изделий, энергоресурсов, транспортных единиц, людей, информации и других элементов) между заинтересованными сторонами.

В «умном» городе, эти потоки стимулируются технологиями автоматизации, инструментами и методами для того, чтобы реализовать высокое качество жизни и уровень жизни своих жителей сохраняя при этом баланс в использовании своей искусственной и естественной среды.

Один тип барьера для взаимодействия подсистем в архитектурной среде в рамках виртуальной организации «умный» город возникает в результате несовместимости развернутых в настоящее время подсистем, таких как, информация, связь, силовые и автоматизированные системы, которые были предоставлены разными поставщиками и поддерживаются различными учреждениями, обладающими особыми юрисдикциями. Согласование несовместимых сервисных интерфейсов этих подсистем является одним из видов барьера и должно быть решено для достижения определенного уровня взаимосвязи.

Один совместный подход к реализации эффективной системы внутренних связей с общим набором решений между заинтересованными сторонами, будет использовать стандартные интерфейсы, которые позволяют нужные потоки между приложениями в виртуальной организации.

Другой тип барьера проявляется в необходимости преобразовывать большой объем собранной информации об этих подсистемах и их операциях в понятной и значимой информации для различных типов заинтересованных сторон «умного» города. Это позволяет заинтересованной стороне создать виртуальную организацию «умный» город для принятия рациональных решений при выделении соответствующих ресурсов своевременно.

Обоснованный и рациональный выбор заинтересованных сторон по «умным» городам будет способствовать эффективным инновационным технологическим решениям, развернутым в архитектурной среде «умного» города. Например, обеспечение безопасной и доступной пищи, рационального распределения воды и обработки сточных вод, более доступных и свободных запасов энергии, материалов и изделий, а также более гибкого и экологически чистого транспорта.

Примеры желаемых результатов, на которых фокусируются заинтересованные стороны «умных» городов, это экономически эффективное управление рисками, снижение совокупной стоимости жизненного цикла операций, повышение эффективности использования активов, а также оперативное реагирование на аварийные ситуации. Эти результаты могут быть отслежены с точки зрения ключевых показателей эффективности, аналогичных концепций, используемых в хозяйственной деятельности предприятия.

В рамках внутренней системы создания стоимости виртуальной (компонитной) организации «умного» города, основные требования, которым должны удовлетворять составляющие организации могут быть описаны в терминах международных стандартов, схемах оценки соответствия и взаимодействию сертификации эксплуатационных программ, предназначенных для «умного» города. Аналогичные требования к участвующим организациям по внешней системе создания стоимости, связанные с «умными» городами могут быть разработаны аналогичным образом.

4.2 Инфраструктура и сервисы интеграции с системой устройств

Пока отдельные проекты могут приносить улучшения в городе, с точки зрения инфраструктуры, для обеспечения развития «умных» городов, возникает потребность в системах устройств, содержащих традиционные инфраструктуры, облегченные и усовершенствованные ICT.

Создание системы устройств является в основном технической задачей тесно связанной со стандартизацией. В то время как срок службы оборудования ограничен до нескольких месяцев или лет, для инфраструктуры, такой как электроэнергетические сети, а также водопроводные и газовые сети, расширяется до десятилетий. Эта проблема остается независимо от подхода применения, т. е. гринфилд или браунфилд.

Проекты браунфилд часто страдают от отсутствия достаточной информации о существующей инфраструктуре. Многие электрические,

водяные и газовые системы не фиксируются в существующей документации, не обновляются должным образом, или даже теряются.

Еще одним препятствием для развития браунфилда является длительный средний срок службы жилого фонда, который составляет около 80 лет в промышленно развитых странах, но чаще срок службы будет гораздо больше. Даже в последние десятилетия, в нашем быстро меняющемся мире, эта цифра существенно не изменилась. Это означает, что 80% существующих домов все равно будут стоять около 50 лет. Кроме того, местные законы об охране исторического наследия тормозят процесс преобразования в очень старых городах.

До сих пор не существует единого решения для «умных» городов и сообществ, но есть некоторые основные характеристики, которые должны соблюдаться во всех городах. Город будущего будет иметь очень сложную систему устройств, а также сотрудничества и взаимодействия между различными доменами, что имеет важное значение. Это потребует разработки междоменных стандартов.

4.3 Возможности интегрированной системы устройств

Преобразование в «умный» город начинается с «умных» систем, которые работают на благо граждан и окружающей среды. Электрические сети, газовые/тепловые/системы, водоснабжение, общественные и частные транспортные системы, и коммерческие здания/больницы/дома, являются основой эффективности города, жизнеспособности и устойчивости. Они совершенствуют и интегрируют важнейшие системы города, что позволяет реализовать «умный» город.

Успешное развитие «умного» города требует объединения системного подхода «снизу вверх» с разработкой услуг и подходом, нацеленным на обработку данных. Технологии интеграции включают в себя вертикальную интеграцию восприятия, снижение стоимости связи, анализ в реальном времени и контроль, и горизонтальную интеграцию от исторически изолированных систем до услуг населению. В сочетании это создает систему устройств.

Рис. 4-2 описывает путь интеграции, начиная с мониторинга, для того, чтобы повысить доступность данных до полного развития системы устройств, где координируются ранее изолированные домены.

4.3.1 Вертикальная интеграция от датчиков к средствам управления

Ключевой составляющей в разработке «умных» решений для городов являются данные. Таким образом, первым ключевым шагом в этом процессе является использование датчиков всей городской инфраструктуры для сбора исходных данных, которые затем передаются через коммуникационные сети, проводные или беспроводные. Данные не только необходимы для планирования изменения в городе, но и для сбора информации в реальном времени для управления службами и инфраструктура-

ми. Системы реального времени могут быть использованы для автоматизации управления городской инфраструктурой, что может привести к значительной производительности и ценовым преимуществам.

В настоящее время мы переживаем революцию сбора данных, а также последние достижения позволяют собирать беспрецедентные объемы данных о городской инфраструктуре (см. также раздел 4.4), примеры представлены ниже[27]:

- Проникающие датчики включены в города для сбора данных измерений, в сфере энергетики, водоснабжения, транспорта, зданий и систем в режиме реального времени.
- Низкая стоимость коммуникаций и новых коммуникационных протоколов значительно упростила информационные потоки и сократила расходы на сбор данных, собираемых с помощью датчиков. Такие прото-

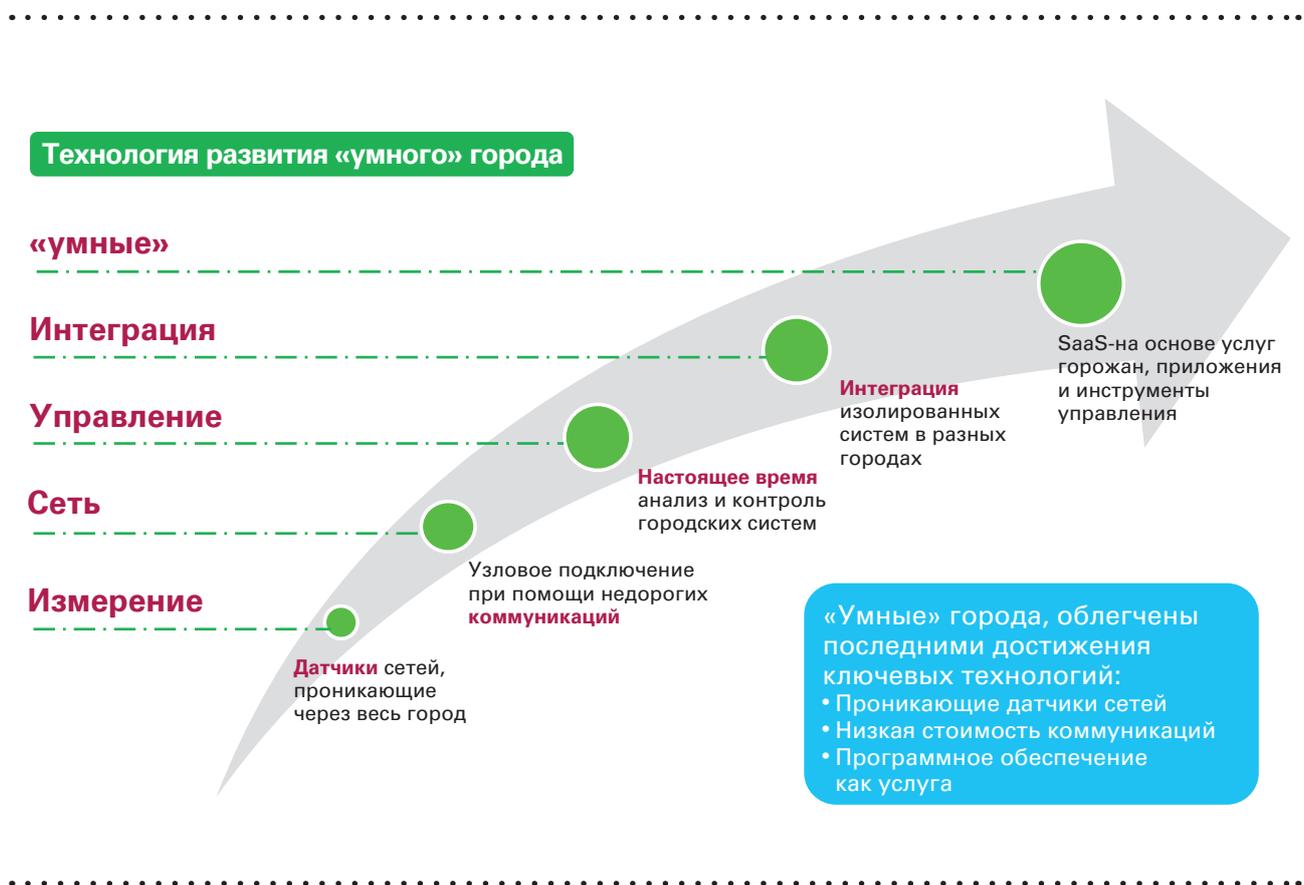


Рисунок 4-2 | Пошаговый подход к становлению «умного» города [20]

колы, как Zigbee® и Bluetooth®⁴, рост сетей межмашинного взаимодействия (M2M), а также постоянного улучшения беспроводных и проводных линий коммуникационных технологий, позволяют городу собрать данные по доступной стоимости от датчиков широко распространенных сетей.

- Системы управления реального времени, автоматизация управления систем инфраструктуры, повышение эффективности за счет оптимизации производительности.
- Продвинутый анализ использования большого количества исходных данных, которые собираются и переводятся в его разведанных, позволяют городу использовать его для повышения производительности своей инфраструктуры.

Как только все эти факторы находятся на месте, города смогут в дальнейшем использовать их для создания стоимости за счет применения передовых аналитических инструментов для поддержки оптимизации, а также передавать данные назад к жителям города через госуслуги, которые улучшают их повседневную жизнь в городе.

Городские власти смогут определить проблемные области и отслеживать эффективность принимаемых решений для достижения долгосрочных городских целей, путем измерения эффективности городских систем инфраструктуры.

4.3.2 Горизонтальная интеграция доменов

Оптимизация и интеграция в исторической вертикали является основой сегодняшних проектов «умных» городов, а горизонтальные интеграции начали рассматривать в меньшей степени.

Примеры горизонтальной интеграции, однако, появляются. Некоторые проекты охватывают распределение географических информационных систем, а также метеорологии или поддержки информационных систем.

⁴ Технологии Zigbee® and Bluetooth® являются примерами продуктов, доступных на коммерческой основе. Эта информация приведена для удобства пользователей настоящего стандарта и не означает, что МЭК одобряет эти продукты.

Больше информации о деятельности и инфраструктуре города может способствовать выявлению и управлению рисками в городе. Например, в режиме реального времени информации о движении горожан по городу совместно с «умным» транспортом и мобильной передачей данных может помочь городам с развертыванием служб безопасности во время чрезвычайных ситуаций.

Интеграция изолированных систем и обмена данными дает дополнительные преимущества по производительности за счет согласованных действий и комплексного подхода к вопросам управления города как системы устройств.

Оперативная разведка может стать основой интеграции, поддерживаемой аналитически (алгоритмы, использование данных для получения информации высокой ценности пользователей), которые должны разрабатываться в трех направлениях:

- 1) Анализ данных и моделирование.
- 2) Моделирование для прогнозирования.
- 3) Оптимизация для решения проблемы.

Примеры включают:

- Когда отслеживаются в нужной точности, потребление энергии может точно отражать производительность механизма, процесса или организации.
- Определение модели трафика и контекстные наблюдения (погода, тип дня, события и т. д.) включая транспортные прогнозы на разные моменты времени.
- В режиме реального времени расчет комфорта установки с помощью модели интеллектуального управления позволяет сэкономить на эксплуатационных расходах, принимая во внимание изменение цен на энергоносители, изменение погоды и условий заполняемости.

Сегодня, «умная» интеграция учитывает безопасность, мобильность, способности атмосферных явлений и энергии или мониторинг окружающей среды и горожан. Платформы управления города начали развертываться, даже если услуги по-прежнему в значительной степени работают независимо друг от друга.

4.3.3 Функциональная совместимость

Функциональная совместимость является ключевой для управления систем и открытия рынка для конкурентных решений. Наличие стандартов гарантирует, что компоненты от разных поставщиков и технологии могут взаимодействовать без ограничений.

Сегодня мы переживаем революцию интернета вещей, которая обусловлена появлением смарт-устройств, таких как беспроводные датчики, метки радиочастотной идентификации и IP-устройства. IoT позволяет создание и управление специальной сети автономных генерирующих устройств и обмен данными между системами.

Тем не менее, различные производители создают технологии, используя свои собственные технические характеристики связи и протоколы передачи данных.

Кроме того, требований по функциональной совместимости технических средств не достаточно; есть также ряд организационных вопросов. Функциональная совместимость может иметь значительные правовые и организационные последствия, такие как проблемы интеллектуальной собственности (хотят ли люди делиться своими данными?), или трудовых отношений (люди готовы к обучению?) и эргономичности (пользователи могут работать с документами?).

На самом деле комплексные интеграционные системы требуют функциональной совместимости на трех уровнях:

- 1) Технический и синтаксический уровень: это касается физической и логической связи, обмена сообщениями и структуры данных сообщений.
- 2) Информационный и семантический уровень: это касается бизнес-контекста и концепции, содержащихся в обмениваемых сообщениях.
- 3) Организационный уровень: это касается операционных процессов и бизнес-процедур, а также стратегических и тактических задач, которые распределяются между предприятиями и могут включать в себя экономические и регуляторные элементы контекста.

Лучшим способом для обеспечения функциональной совместимости являются утверждённые международные стандарты.

4.3.4 Архитектура интеграции существующих систем. Прогрессивное и открытое развертывание

Стандартизированные архитектуры будут необходимы для содействия интеграции существующих и новых систем и устройств, обеспечивающих масштабируемость благодаря использованию открытых технологий, таких как IP и Web-сервисы.

Сервер портала позволит обеспечить создание объединения, даже если персонализированные, пользовательские интерфейсы, с учетом таких индивидуальных параметров, как язык, см. рис. 4-3. В облаке, виртуальные машины избегают вложения в негабаритные серверы в холостом режиме в течение значительной части времени.

Оптимизация повышения эффективности инфраструктуры и коммуникационной сети(сетей) станет основой для интегрированной городской системы управления (рис. 4-4) и будет постепенно интегрировать различные городские «умные» подсистемы (энергетика, мобильность, вода, здания, коммунальные услуги и т. д.). Совместные и индивидуальные приложения и решения должны в первую очередь удовлетворять потребностям жителей города и самому городу посредством информации и услуг.

Задача будет заключаться в разработке таких интегрированных платформ городского управления, которые обеспечивали бы сбалансированное управление «сверху вниз» с инновациями «снизу вверх».

4.3.5 Измерение «умности» городской инфраструктуры

Ключом к эффективности в интегрированной платформе городского управления является способность оправдывать ожидания заинтересованных сторон с оптимальным и эффективным использованием имеющихся ресурсов. Объединив различные городские инфраструк-

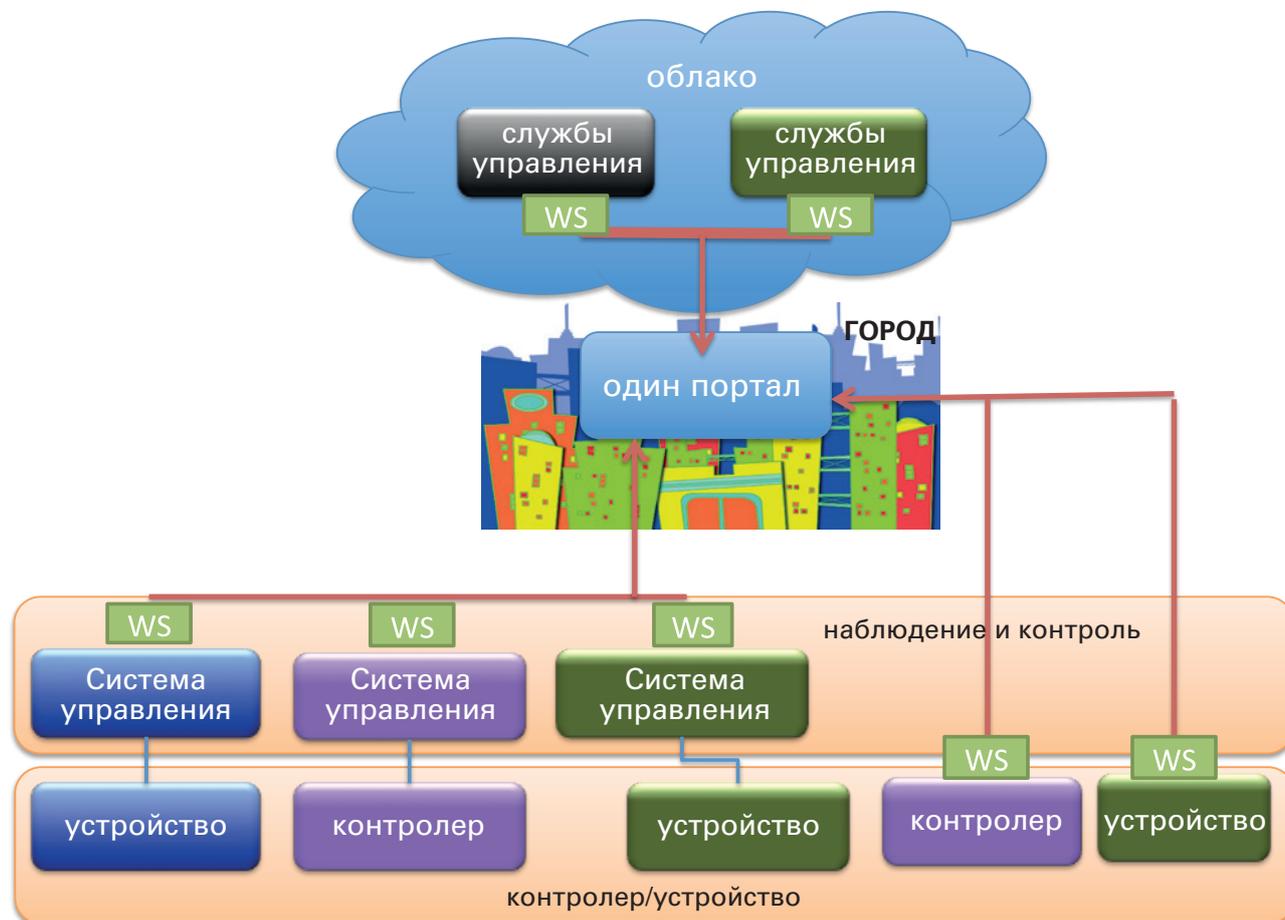


Рисунок 4-3 | Серверная структура одного портала, интеграция систем с использованием IEC, ISO, JTC 1, ITU-T, и т.д.

туры и показатели в матрицу, мы можем создать таблицу для оценки производительности инфраструктур, см. Таблицу 4-1.

4.4 Открытые и большие данные как средство создания ценностей

Важно подчеркнуть ключевую роль данных (см. Приложение В) в развитии «умных» городов. Цифровые данные являются неисчерпаемым, ценным сырьем XXI века.

Доступные и оцифрованные данные будут неотъемлемой частью инфраструктуры городов и основой их успеха. Это связующее звено для

«умных» городов, обеспечивающее совместную работу и интеграцию между отделами, доменами и системами, а также благодаря новым знаниям позволит повысить качество и скорость принятия решений. Управляя и представляя нужные данные в нужное время нужным заинтересованным сторонам, технологии управления данными могут стать катализатором для выхода городов за рамки чисто административных процессов, чтобы обеспечить преобразующиеся выгоды от повышения эффективности и устойчивые инновации, которые будут выгодны заинтересованным лицам города. Это способствует созданию более прозрачного и подотчетного правительства



Рисунок 4-4 | Интеграционная платформа управления городом [20]

Таблица 4-1 | – Матрица оценки производительности инфраструктуры [28]

Представления (Технические улучшения)		Общественные Инфраструктуры	Энергетика	Вода	Передвижение	Отходы	ICT	Прочее
		- энергосистема - газ - топливо	- водный процесс - для промышленности - очищение воды - сточные воды	- дороги - железная дорога - аэропорт - порт, реки	- утилизация отходов - переработка	- Информация - Интернет - Носители - Эфир		
Перспективы жителей	(1) Надежность							
	(2) Доступность							
	(3) Качество обслуживания							
	(4) Прочее							
Перспектива общественного управления	(5) Высокая оперативность							
	(6) Ремонтопригодность							
	(7) Упругость							
	(8) Цена денег							
	(9) Расширяемость							
	(10) Прочее							
Экологическая перспектива	(11) Выбросы парниковых газов							
	(12) Выбросы загрязняющих веществ							
	(13) Распространение ресурсов							
	(14) Прочее							

путем повышения эффективности повседневных операций, а также создания возможностей для предоставления новых инноваций, услуг и бизнес-моделей. Без открытых данных интеграция, взаимодействие и отсутствие сообразительности не могут быть реализованы.

Технологии продолжают развиваться, позволяя экономичным образом обрабатывать большие, растущие и разрозненные наборы данных. Обмен передовым опытом и разработка стандартов необходимы для обеспечения беспрепятственного обмена данными между системами, одновременно защищая конфиденциальность и право на частную жизнь.

Существует ряд очевидных технических проблем, которые обычно обобщаются как 3Vs: объем, скорость и разнообразие. Как и где собираются данные, как экстраполируются пробелы в данных, а также достоверность данных, качество и выдержка являются дополнительными важными соображениями. Тем не менее, помимо этих технических проблем, одной из наиболее важных возможностей является выбор того, какие данные актуальны и для кого. Это еще более усугубляется тем фактом, что чем больше мы понимаем и получаем информации в результате этих данных, тем больше мы хотим использовать все еще неструктурированные наборы данных и новые доступные технологии для поддержки зоны наилучшего восприятия для сообразительности в контексте наших городов.

Разрабатываются новые технологии, которые преобразуют большие и случайные данные в информацию и знания, позволяя лучше и разумнее принимать решения заинтересованных сторон.

Сбор, хранение, анализ и работа с данными создают множество проблем, связанных с конфиденциальностью данных, кибербезопасностью и защитой интеллектуальной собственности. Эти задачи необходимо хорошо контролировать, поскольку для укрепления доверия требуется много усилий, но только одна ошибка сможет ее нарушить. Для защиты частных данных, а также точных правительственных или бизнес-данных необходимо будет обновить стандарты, технологии и методы работы. Новые и усовершенствованные технологии обеспечения конфиденциальности и криптография помогут смягчить эти проблемы.

Важно отметить, однако, что большие и открытые данные не означают, что «Большой брат следит за вами». Это скорее средство для оптимизации результатов, обмена передовым опытом между сверстниками и предоставление возможностей для людей, чтобы улучшить свою жизнь (например, сравнение потребления энергии с сопоставимыми домашними хозяйствами в моем районе или городе с аналогичными характеристиками).

Существуют затраты, связанные с поддержкой этих данных для технологической инфраструктуры и ее текущего обслуживания. Города нуждаются в поддержке различных типах ресурсов (например, специализированный ИТ персонал, а так же главный технический специалист для крупных городов) и инвестиции в соответствующие аналитические платформы, которые настроены на обработку всех типов данных, независимо от формы и функций.

Уравнение стоимости/выгоды, безусловно, является одним из препятствий, но также обеспечивает свободный поток информации в системах и доменах. Увеличение числа систем и наборов данных будет иметь важное значение для стимулирования инноваций, а также поднимет требования стандартов как средство интеграции и беспрепятственной функциональной совместимости. Это было многократно доказано в таких отраслях, как автомобилестроение, аэрокосмическая промышленность или интеллектуальные сети.

Но требуемые затраты и усилия оправдывают себя. Мы уже видим, как большие и открытые данные используются для повышения скорости и качества принятия решений, повышения эффективности и эффективности частных и государственных организаций, одновременно позволяя им предлагать более качественные продукты и услуги своим клиентам и горожанам. Эффективное управление данными является важным фактором дифференциации и поможет регионам, странам и городам решать социальные задачи, генерировать богатство и улучшать общий уровень QoL для своих горожан.

Данные могут использоваться для выявления потребностей отдельных лиц и тенденций в группах. Население городов можно сегментировать, чтобы адаптировать действия для

Примеры экономических преимуществ больших данных

Открытие данных о погоде в США привело к тому, что коммерческая метеорологическая промышленность получила валовые поступления в размере 400-700 млн. долл. США в год и создала рабочие места в 400 фирмах для 4 000 человек. Для сравнения, Европа имеет экономику с аналогичными размерами, но с очень закрытыми погодными данными и имеет только 30 фирм с 300 сотрудниками и 30-50 млн. долларов США в год [29].

Согласно McKinsey [30] открытые данные могут дать триллионы долларов в виде стоимости в сферах образования, транспорта, потребительских товаров, электроэнергетики, нефти и газа, здравоохранения и финансов (например, экономия времени пригородных поездок, сокращение выбросов и т. д.).

Европейская комиссия связи по открытым данным [31] прогнозирует, что общие экономические выгоды от открытия публичных данных в ЕС могут составить 40 миллиардов евро в год.

конкретных групп, включая индивидуальные услуги. Одним из примеров является использование наборов данных в режиме реального времени с географической меткой для создания совершенно нового набора сервисов, основанных на местоположении, которые перемещают нас от базовой навигации к оптимизированной маршрутизации трафика, распределению пропускной способности общественного транспорта и т. д.

4.5 Расширение взаимодействия между SDO для получения полной отдачи от стандартов

Хотя стандарты являются неотъемлемой частью нашей повседневной жизни и необходимость на многих рынках и процедурах эффективного функционирования, они недостаточно понятны и часто неверно истолковываются. Стандарты являются добровольными, и тенденция к их принятию обусловлена их полезностью. Будучи добровольными по своему характеру, некоторые компании или организации могут решить либо не следовать установленному стандарту, либо создать свои собственные технические требования. Таким образом, многие различные стандарты могут существовать параллельно. В конечном счете рыночные силы и политические решения будут стремиться к принятию некоторых стандартов в предпочтении к другим.

Принятие стандартов на законодательном уровне, скорее всего, является основной при-

чиной нынешнего существования путаницы между регулированием и стандартизацией, когда многие граждане считают, что стандарты являются правовыми актами. Это может вызвать недовольство и сопротивление некоторым стандартам. Принятие стандартов на законодательном уровне может вызывать озабоченность, поскольку конкретные стандарты могут быть полезными для конкретных операторов.

Стандарты сами по себе являются важными и точными, но способ, которым стандарты устанавливаются и публикуются, должен измениться. Технические стандарты, которые могут существенно повлиять на решения, принятые в области инфраструктуры, написаны специалистами в этой области. В случае ИЕС международные стандарты разрабатываются электротехниками для других электротехнических инженеров. Однако из-за необходимости интеграции инфраструктур и услуг стандарты должны также иметь в виду менеджеры городов. Стандарты должны быть понятны неспециалистам.

Интеграция инфраструктур и услуг в значительной степени зависит от функциональной совместимости (то есть устройств и систем, работающих совместно), что, в свою очередь, облегчается техническими стандартами. Добровольные международные стандарты, согласованные между поставщиками технологий, определяют развитие наших современных технологий и обеспечивают совместимость

технологий и взаимодействие технологий на международном уровне. На повседневную жизнь горожан влияют стандарты, которые формируют нашу построенную среду, такую как электротехнические и ICT устройства. Большая часть взаимодействия и совместимости, которая сегодня воспринимается как нечто само собой разумеющееся, не стала такой по умолчанию. Это результат сложных соглашений в органах международной стандартизации и конкуренции на рынке между технологиями, которая в конечном счете определяет, что будет принято поставщиками технологий и пользователями.

SDO являются основными источниками национальных и международных стандартов, схем оценки и сертификационных программ, которые служат основой для руководящих принципов, структур и практических рекомендаций по обеспечению совместимости. При управлении различными типами физических потоков в интеллектуальном городе необходим набор общих концепций взаимодействия.

Однако в настоящее время разработка стандартов не слишком скоординирована. Это можно решить путем расширения сотрудничества между органами по стандартизации, создания технических комитетов по стандартизации на системном уровне и более тесного привлечения градостроителей. Это улучшит качество стандартов и кросс-функциональность технологий, которые составляют основу функционирующих городов. Это также помогло бы разработать более широкий рынок интегрированных решений для городов. Более широкий рынок с солидными стандартами и интероперабельностью будет поддерживать расширение тиражируемых и доступных по цене технологий во всем мире. Новые подходы к разработке системно ориентированных стандартов, в которых участвуют несколько технических комитетов в различных организациях, будут необходимы при разработке стандартов, которые предназначены для внедрения реализаций «умных» городских решений.

Взаимодействие подсистем потребует новых форм сотрудничества между соответствующими усилиями МЭК, ИСО, JTC1, ITU-T и иных технических комитетов других SDO. Эти усилия по

стандартизации будут включать разработку, продвижение и развертывание серий стандартов и схем оценки соответствия, которые позволят использовать их в системах и подсистемах, а также между городом и связанными с ним цепочками поставок.

4.5.1 В ИСО

В настоящее время разрабатываются многочисленные проекты, направленные на развитие «умных» городов, но нет четкого понимания того, что определяет «умный» город или какие решения можно считать «умными».

В 2012 году был создан ISO TC 268 (устойчивое развитие сообществ), и одобрен подкомитет SC 1 (интеллектуальные общественные инфраструктуры) с целью уточнения стандартов в интеллектуальных инфраструктурах.

Одной из основных концепций, принятых подкомитетом, является трехслойная модель, изображенная на рис. 4-5.

Когда мы рассматриваем «умный» город, мы должны учитывать умение различных функций городских инфраструктур, таких как:

- Базовые инфраструктуры: энергия (электроэнергия, газ), вода, мобильность, информационно-коммуникационная инфраструктура (ICI) и т. д.
- Государственные услуги: здравоохранение, образование, полиция и т. д.

Мы можем классифицировать эти функции в следующую трехслойную модель городских функций.

Каждый слой определяется следующим образом:

- 1) Сервис уровня жизни (коммунальные услуги): необходимые услуги для городской жизни, такие как здравоохранение, образование, полиция и т. д., в основном предоставляемые городской администрацией.
- 2) Установочный уровень (общественные установки): объекты, такие как жилье, офисы (здания), транспортные средства (станции), школы, где предоставляются и используются услуги инфраструктуры.

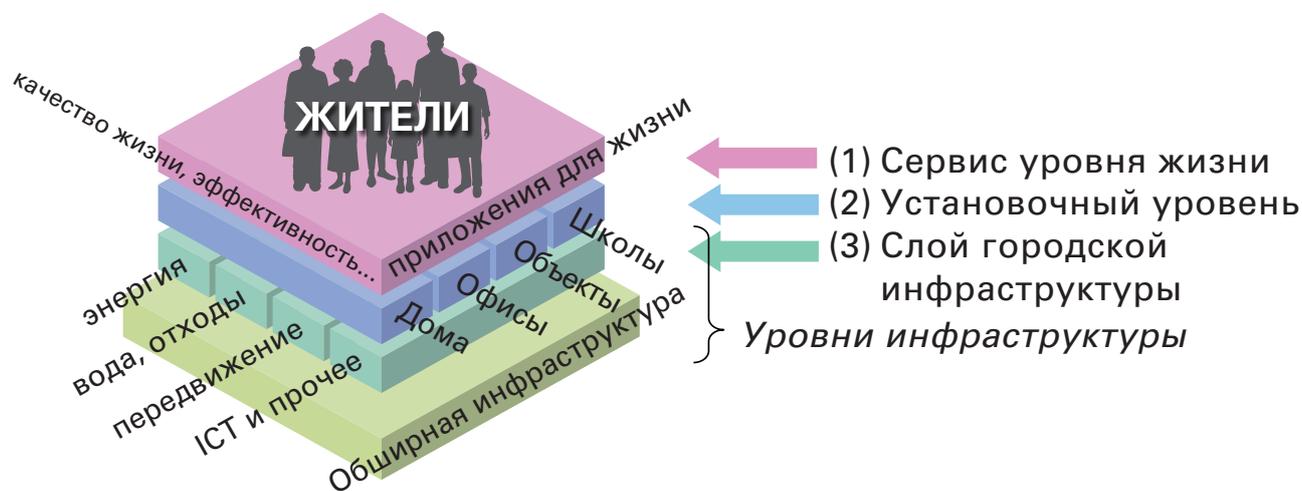


Рисунок 4-5 | Трехслойная модель городских функций

3) Слой городской инфраструктуры (общественная инфраструктура): инфраструктура, обеспечивающая фундаментально необходимые физические средства для повседневной жизни, такие как:

- a) энергия (электричество, газ),
- b) вода (питьевая вода),
- c) отходы,
- d) мобильность (общественные перевозки, городской поезд, автобус, автомобиль), и
- e) ИС.

Под слоем городской инфраструктуры подразумевается инфраструктура, которая объединяет крупные энергосистемы городов, междугородные транспортные системы и т. д.

В контексте «умного» города необходимо обновление и дальнейшее совершенствование каждой функции. И согласно этой классификации, мы делаем вывод, что категории заинтересованных сторон, использующих каждую инфраструктуру, различны. Законодательство/регламенты, регулирующие эти инфраструктуры, также различны. Уровень общественной инфраструктуры регулируется и управляется операторами инфраструктуры (государственными/частными).

Уровень общественной установки имеет два ключевых аспекта, как место предоставления услуг (например, транспортный узел, станция), так и место, где используются услуги (дом, офис (здание), коммерческие объекты). Например, слово «умное здание» обычно используется как интеллектуальное энергопотребляющее здание, поэтому оно отличается от умных сетей энергоснабжения или смарт-мобильности, которые обеспечивают интеллектуальную функциональность.

Уровень коммунальных услуг обычно управляется и функционирует как служба городской администрации, поэтому он связан с совершенствованием законодательной структуры. Например, когда мы строим новые больницы и школы, в то время как такие конструкции влекут за собой улучшение медицинского обслуживания и удобства, они также требуют совершенствования медицинских систем и качества врачей, систем образования и обучения.

4.5.2 В МЭК

Многие, если не большинство услуг в городах и зданиях, прямо или косвенно зависят от электричества и электроники. Наиболее очевидной является электрическая инфраструктура, ко-

торая переносит электроэнергию в здания и внутри них, на транспорте, в медицинских учреждениях и на заводах.

МЭК активно участвует в разработке новых международных стандартов для поддержки интеллектуальных проектов, в том числе интеллектуального развития города. IEC SMB (Бюро по управлению стандартизацией МЭК) недавно основал SEG 1 в «умных» городах. SEG 1 теперь идентифицирует многие электротехнические системы, которые находятся в городах, с целью их интеграции и оптимизации. В настоящее время в SEG 1 готовится эталонная архитектура и дорожная карта по стандартизации в сотрудничестве с различными организациями, форумами и консорциумами.

Параллельно с этим, IEC MSB, который объединяет ведущих специалистов из ведущих международных компаний, подготовил Белую книгу высокого уровня по «умным» городам. Цель состоит в том, чтобы определить, как города могут двигаться к «умению» и новым бизнес-моделям, которые необходимо внедрить, а также определить ценность, стоимость и преимущества стандартов в этих процессах. Основная цель этой Белой книги заключается в том, чтобы направлять все соответствующие заинтересованные стороны к интегрированным решениям, которые будут достижимы, доступны по цене и устойчивы.

Многие ТК МЭК (IEC TC) также позволяют развивать «умные» города. Неисчерпывающий список из них включает следующее:

IEC TC 8: Системные аспекты электроснабжения, который подготавливает и координирует, в сотрудничестве с другими IEC TC, разработку международных стандартов и других результатов, фокусируясь на общих системных аспектах систем электроснабжения. К ним относятся сети передачи и распределения и связанные пользовательские объекты.

Недавно созданный ПК 8А разработает стандарты для интеграции в сеть крупнотоннажных возобновляемых источников энергии (RE), которые должны играть центральную роль в будущих поставках энергии и «умных» проектах. Международные стандарты, подготовленные IEC TC 82 и IEC TC 88, в частности, которые

охватывают генерацию из фотогальванических и ветровых источников энергии, являются неотъемлемой частью общего набора стандартов интеллектуальных сетей.

IEC TC 57: Управление энергетическими системами и связанный с ними обмен информацией, созданный в 1964 году, охватывает связь между оборудованием и системами в электроэнергетике, центральным элементом интеллектуальных зданий, городов и сетей.

В сентябре 2011 года IEC PC (проектный комитет) 118: Пользовательский интерфейс интеллектуальных систем смарт-грид был создан для разработки стандартов в области обмена информацией для реагирования на запросы и подключения оборудования и/или систем со стороны спроса к интеллектуальной сети.

IEC TC 65: Измерение, контроль и автоматизация промышленных процессов и их SC, а также TC, участвующие в хранении (аккумуляторы) и технологии топливных элементов (TC 21 и TC 105, соответственно), здесь перечислены лишь некоторые, которые образуют часть общего вклада МЭК в «умные» проекты, без которых «умные» города никогда не станут реальностью.

4.5.3 Прочее

Могут быть модифицированы различные способы совместных действий между SDO для достижения этих новых видов результатов стандартизации. Например, существующую практику использования соглашений о связи между основными международными, региональными и национальными SDO, возможно, необходимо усовершенствовать, с тем чтобы можно было совместно разрабатывать конечные результаты по множеству технических дисциплин и рынков. Эти совместные усилия потребуются для того, чтобы рабочие группы экспертов из различных дисциплин были организованы в более сплоченные структуры на местном и международном уровнях. Результаты этих совместных усилий будут публиковаться, пропагандироваться, систематически анализироваться и быть доступными через любую из этих участвующих организаций. Схемы оценки соответствия сертификации и функцио-

нальной совместимости должны быть разработаны таким образом, чтобы при необходимости различные SDO могли принимать соответствующие роли в практике этих схем и их ассимиляции в регламентах.

Раздел 5

Выводы и руководящие принципы

«Умные» города необходимы не только для сокращения выбросов, но и для того, чтобы справиться с быстрым ростом урбанизации, который испытывает мир. Недостатки в городах приводят к серьезным негативным экологическим и социальным последствиям. Городская инфраструктура является основой городов, предоставляя необходимые услуги населению и создавая условия горожанам для развития своей профессиональной, социальной и культурной деятельности. Инфраструктура также является квинтэссенцией в обеспечении устойчивости города к экологическим рискам.

До настоящего времени городские инфраструктуры были построены независимо и действовали отдельно в параллельных структурах (водоснабжение, электричество, транспорт). Кроме того, горожанин в основном является потребителем услуг, практически не влияющим на работу системы. В «умном» городе это должно измениться. Прежде всего, эффективность требует, чтобы инфраструктура была надлежащим образом связана горизонтально. Во-вторых, горожане становятся производителями и поставщиками услуг. В области энергетики люди начинают производить энергию из возобновляемых источников энергии и благодаря революции данных, а также предоставлять информацию и услуги в ряде областей. В интеллектуальных системах товары, принадлежащие горожанам, могут быть активными в повышении эффективности. Счетчики и электромобили могут взаимодействовать с сетью, данными, полученными с помощью интеллектуальных приложений горожан, могут способствовать контролю над дорожным движением, улучшать реагирование на чрезвычайные ситуации и т. д. Горожане могут также использовать технологии для продажи новых услуг.

Это изменение в городах должно сопровождаться благоприятными условиями, а это означает

реформирование способов управления городами и их финансирования, т. е. административных реформ и новых финансовых систем.

Однако, связующая, позволяющая инфраструктурам эффективно функционировать – это стандарты. Стандарты необходимы для обеспечения взаимодействия технологий и передачи передового опыта. Но стандарты еще не адаптированы к уровню интеграции технологий, который нам нужен. Органы по стандартизации по-прежнему работают в параллельных структурах, разрабатывая стандарты, которые нелегко понять неспециалистам, особенно руководителям городов. Стандарты являются помощниками для градостроителей, и им необходимо включать стандарты в планирование и закупки. Таким образом, существует необходимость в реформировании методов производства стандартов, для того, чтобы они были адаптированы к потребностям городских планировщиков и других операторов обслуживания в городе.

Необходимо наладить тесное сотрудничество между самими органами по стандартизации и внешними организациями, в частности с городскими планировщиками.

5.1 Руководящие принципы и стратегическая ориентация МЭК

- Электричество является основным элементом любой городской инфраструктуры и ключевым фактором развития городов. В результате, МЭК играет особую роль в разработке набора стандартов «умного» города; однако предоставление полной ценности стандартов для ускорения развития «умных» городов и снижения их издержек явно нуждается в тесном сотрудничестве со всеми заинтересованными сторонами в городской среде.

- МЭК должна призывать, проявлять инициативу, приглашать и активно содействовать более глобальному и совместному подходу, включающему не только международные организации по стандартизации, но и все заинтересованные стороны «умного» городского ландшафта (градостроители, городские операторы и т. д.) и, в частности, как описано в настоящей Белой книге.
- Технологическая и системная интеграция важны для обеспечения совместимости, и МЭК будет поддерживать активное сотрудничество между соответствующими участниками, как описано в следующих руководящих принципах.

5.2 Руководящие принципы для технологической и системной интеграции

- МЭК должна продолжить содействовать интеграции технологий (электротехнической, электронной, цифровой и IT) и обеспечить полную интеграцию цифровых технологий во все продукты МЭК в контексте подключения и совместного использования данных.
- МЭК должна убедиться, что поставщики цифровых и IT-технологий активно участвуют в его работе. Аспекты данных должны стать ключевой проблемой в МЭК, включая IoT, аналитику данных, использование данных, конфиденциальность данных и кибербезопасность.
- Системный подход должен быть ускорен как высший приоритет МЭК с учетом гибкости, функциональной совместимости и масштабируемости. Важным драйвером работы по стандартизации останется создание ценности для пользователей (горожан и городской инфраструктуры, планировщиков услуг и операторов). Стандартизация должна учитывать подход к совершенствованию системы «снизу вверх» наряду с разработкой услуг «сверху вниз». Важна эффективная интеграция электрических сетей, газораспределительных систем, систем водораспределения, общественных и частных транспортных систем, коммерче-

ских зданий, больниц и домов. Они составляют основу городской жизнеспособности и устойчивости.

- «Умное» развитие требует того, чтобы решения адаптировались к конкретным потребностям города и его горожанам. Технологии могут быть адаптированы и объединены по-разному для решения многочисленных ситуаций. Например, построение цифровой инфраструктуры с помощью стандартов позволит значительно облегчить разработку индивидуальных решений и устранить технологические барьеры, препятствующие интеграции технологий.
- В системном подходе МЭК должна рассмотреть архитектуру, уточняющую концепцию системы и основные уровни и правила функциональной совместимости и интеграции. Эта основа должна быть создана в сотрудничестве с другими международными SDO, а также с международными организациями, такими как форумы и консорциумы, и должна применяться к «гринфилд» и «браунфилд».
- МЭК также должна разработать инструменты визуализации для моделирования сложной взаимозависимости систем в симуляциях городов.

5.3 Руководящие принципы сотрудничества между участниками

- Участие, вклад и идеи широкого круга заинтересованных сторон в городской экосистеме (градостроители, городские операторы инфраструктуры, общественные организации и т. д.) не только имеют решающее значение для принятия решений, но и являются ресурсом для создания наиболее эффективного ответа на слабые места. МЭК следует поддерживать связь с новыми (для МЭК) заинтересованными сторонами, поощрять и стимулировать их участие и вклад в работу по стандартизации.
- Иногда некоторые участники рассматривают стандарты как бремя с путаницей между обязательными правилами и добровольными стандартами. Стандарты до сих пор были разработаны техническими экспертами для

использования техническими экспертами. В новой области «умных» городов и в связи с вовлечением новых участников МЭК должна бросить вызов тому, как пишутся и соблюдаются стандарты, и конкретно, каким образом можно повысить ценность стандартов, воспринимаемых гражданами и городскими субъектами.

- Любая эффективная городская инфраструктура и любая новая городская служба не могут развиваться без значительного вклада в электроэнергию; это дает шанс, который МЭК будет использовать, чтобы создавать новые рабочие места, выходящие далеко за пределы исторической базы МЭК и с участием горожан, градостроителей, городских операторов, цифровых и ИТ-деятелей (пример)
- Более широкий рынок с солидными стандартами и функциональной совместимостью будет способствовать распространению воспроизводимых и доступных по цене технологий во всем мире. Более широкое сотрудничество между заинтересованными сторонами в конечном итоге приведет к созданию более интегрированных, эффективных, менее дорогостоящих и экологически безопасных решений для быстро растущего городского населения в мире.

Приложение А

Сводная таблица «умных» городских решений [23]

Критерии	Сводка				
	1	2	3	4	5
Многопрофильные / Мульти технологичные подходы	Не адресные аспекты интеграции	Низкий потенциал для многослойной интеграции внутри и между секторами*	Умеренный потенциал для многослойной интеграции внутри и между секторами	Высокий потенциал для многослойной интеграции внутри и между секторами	Опыт многослойной интеграции внутри и между секторами
Гибкость	Крайняя чувствительность к внутренним и внешним нарушениям	Значительная чувствительность к внутренним и внешним нарушениям	Умеренная чувствительность к внутренним и внешним нарушениям	Высокая чувствительность к внутренним и внешним нарушениям	Отсутствие чувствительности к внутренним и внешним нарушениям
Интеграция в Существующих городских энергетических системах (объекты и инфраструктура)	Нет возможности для интеграции в существующих объектах и инфраструктуре	Значительные проблемы для интеграции в существующих объектах и инфраструктуре	Умеренные проблемы для интеграции в существующих объектах и инфраструктуре	Некоторые проблемы для интеграции в существующих объектах и инфраструктуре	Нет проблем для интеграции в существующих объектах и инфраструктуре
Потенциал для масштабирования и воспроизведения	Отсутствие модульности и применимости в контексте очень специфического города	Отсутствие модульности и применимости в контексте специфического города	Модульность и применимость в контексте специфического города	Модульность и широкая применимость	Модульность и применимость в контексте некоторого города
Барьеры для входа на рынок (например, блокировка поставщика или несовместимые протоколы и правила)	Нет спроса и новых необходимых бизнес-моделей	Высокий спрос и нет возможности применять существующие бизнес-модели	Высокий спрос и есть возможность применять существующие бизнес-модели	Умеренный спрос и есть возможность применять существующие бизнес-модели	Высокий спрос и есть возможность применять существующие бизнес-модели
Потенциал для сокращения	Незначительное сокращение (<10 %)	Умеренное сокращение (10-50 %)	Значительное сокращение (>50 %)	Нулевые выбросы	Отрицательные выбросы
Потенциал увеличения доли возобновляемых источников энергии	Отсутствие интеграции возобновляемых источников энергии	Интеграция менее 10% возобновляемых источников энергии	Интеграция менее 20% возобновляемых источников энергии	Интеграция менее 50% возобновляемых источников энергии	Интеграция более 50% возобновляемых источников энергии

Сводная таблица «умных» городских решений

Критерии	Сводка				
	1	2	3	4	5
Повышение энергоэффективности	Небольшое снижение потребления энергии/топлива (<10 %)	Умеренное снижение потребления энергии/топлива (10-50 %)	Значительное снижение потребления энергии/топлива (>50 %)	Нулевое энергопотребление	Избыточная энергия возвращается в энергосистему
Доступность (предполагаемое увеличение затрат на энергию для конечных пользователей)	Значительное увеличение стоимости (>20 %)	Умеренное увеличение стоимости для конечных пользователей (10-20 %)	Незначительное увеличение стоимости для конечных пользователей (0-10 %)	Нет увеличения стоимости	Снижение стоимости
Экономическая жизнеспособность (период возврата капитала)	Более 20 лет	До 20 лет	До 15 лет	До 10 лет	До 5 лет
Потенциал для привлечения заинтересованных сторон (удобные для пользователя технологии)	Взаимодействие заинтересованных сторон требует дополнительных мер, которые трудно реализовать и которые сопряжены с дополнительными высокими издержками для общества	Взаимодействие заинтересованных сторон требует дополнительных мер, которые трудно реализовать и которые сопряжены с дополнительными, но доступными ценами для общества	Взаимодействие заинтересованных сторон требует дополнительных мер по реализации небольшой сложности, что влечет за собой дополнительные расходы, но доступны для общества	Взаимодействие заинтересованных сторон требует легкого внедрения дополнительных мер по повышению приемлемости без каких-либо затрат для общества	Простое взаимодействие заинтересованных Сторон. Не требуются дополнительные меры
Инновационный характер / прогресс за пределами современного государства	Нет элементов инноваций	Низкая «умность»: 1) преобразование энергии, 2) материалы, 3) сопоставление мощности	Умеренная «умность»: 1) преобразование энергии, 2) материалы, 3) сопоставление мощности	Высокая smartness «умность»: 1) преобразование энергии, 2) материалы, 3) сопоставление мощности	Исключительная «умность»: 1) преобразование энергии, 2) материалы, 3) сопоставление мощности
Нормативные требования	Дополнительное регулирование подразумевает значительные расходы для общества	Дополнительное регулирование подразумевает терпимые расходы для общества	Требуется дополнительное регулирование с небольшой сложностью внедрения	Требуется дополнительное регулирование которое легко воплощается В жизнь	Нет требований для дополнительного регулирования

Приложение В

Определение больших данных

Большие данные представляют собой набор данных, настолько больших и сложных, что их трудно обрабатывать с использованием традиционных инструментов управления базами данных или традиционных приложений для обработки данных. Примечательно, что 90% когда-либо сформированных данных, были созданы за последние 2 года и удваиваются каждые 18-24 месяца. Объем данных будет продолжать увеличиваться, что потребует сбора, хранения и использования этой информации, которая приобретает все большее значение, но также и становится более сложной.

В то время как большие данные, возможно, когда-то были связаны только с зарождением данных, в настоящее время это актуально для лидеров в частном и государственном секторах, а также потребителей товаров и услуг, которые начинают извлекать выгоду от их применения. Подобно тому, как большие данные используются сегодня на предприятиях для улучшения продуктов и услуг, они станут значительным набором инструментов для управления городами в будущем.

«Умные» города уже имеют значительно больше электрических и неэлектрических смарт-у-

стройств, чем даже несколько лет назад, в результате чего появилось огромное количество коммуникационных узлов, в том числе с участием горожан и их смартфонов. Это даст городам понимание процессов на более детальном уровне, а также поведение и характера их участников в гораздо более широком смысле. Огромную ценность может создать достижение новой прозрачности и обеспечение доступности этих данных/информации (открытые данные для открытых городов) соответствующими заинтересованным сторонам (например, градостроителями, общественным персоналом, горожанами).

Важно отметить, что не все ценные данные являются внутренними или проприетарными, поэтому существует еще одна новая тенденция в отношении доступности открытых данных. Это данные, которые полезны в ряде контекстов, таких как метеорологическая информация или результаты переписи, и становятся все более текучими и используются при пересечении границ системы. Открытые данные – это цифровая информация, которая свободно доступна для всеобщего использования и переиздается без ограничений авторских прав.

Приложение С

Государственно-частное партнерство

ГЧП часто могут использоваться для преодоления таких ограничений государственного сектора, как нехватка государственного капитала, отсутствие потенциала государственного сектора и нехватка ресурсов и специальных знаний для разработки, управления и эксплуатации активов инфраструктуры. В проектах ГЧП частный сектор может нести ответственность за проектирование, финансирование, строительство, владение и/или эксплуатацию всего проекта.

Модель финансирования является ключевым фактором, и есть некоторые ключевые параметры, которые следует учитывать при сопоставлении/настройке моделей финансирования, такие как [23]:

- Инвестиционный временной горизонт (короткий/средний/долгосрочный)
- Временной горизонт доходов (короткий/средний/долгосрочный)
- Зрелость технологий (прототип/ранний рынок/зрелый)
- Зрелость подхода планирования и внедрения (стандартный / инновационный)
- Тип финансирования проекта (инфраструктура/здания/продукция/меры организационно-информационного характера)
- Масштаб проекта (национальный/ региональный/общий городской/районный/окружной).

Как только инвестиционные временной горизонт и профиль риска идентифицируются, необходимо разработать модель финансирования. Это может принимать различные форматы, зависящие от инвестиционного профиля, вида и сроков возврата инвестиций. Центральным элементом развития «умных» городов является способность адаптировать модели к более высоким CAPEX, которые, в свою очередь, компенсируются более высокими доходами от более низких OPEX и

экономией от повышения эффективности. Существующие системы закупок не подходят для таких случаев.

Таким образом, основными элементами эффективного планирования и инвестиций являются:

- Соответствующая нормативная база (Правила закупки).
- Администрация, способная координировать работу различных операторов сервиса и планировать развитие города. А также должна иметь возможность участвовать в ГЧП.
- Новые финансовые модели и механизмы ГЧП для финансирования и эксплуатации новых инфраструктур и услуг.

Важными условиями предоставления услуг, которые также помогут снизить затраты на проекты, являются:

- Стандарты, которые могут помочь снизить затраты на инвестиции и способствовать интеграции.
- Специализированные финансовые учреждения (национальные или международные) и поддержка государственного сектора, предлагающие гарантии снижения кредитных рисков, грантов и технической помощи.

Лидерам городов необходимо сосредоточиться на том, что дает частному сектору и сектору развития достаточные гарантии и ясность потоков доходов, с тем чтобы им было удобно соинвестировать. Проверенная и эффективная система – это использование контрактов на эффективность энергосбережения (ESPC), которые во многих странах делают возможным финансирование проектов интеллектуального города с использованием экономии затрат.

Первоначальные капиталовложения предоставляются финансовым сообществом, а фак-

тические услуги предоставляются компаниями специального назначения или ESCO. Финансы возвращаются за счет накопленной экономии энергии, при этом ESCO гарантирует определенный уровень экономии или производительности. Если стандарты не выполняются эффективно, ESCO несет ответственность за погашение кредита, а не налогоплательщик.

Самое главное, что город и его жители получают выгоду от использования высокоэффективных современных систем, которые выполняют элементы «умного» городского видения.

Долгосрочные концессионные контракты или PPP также могут обеспечить привлекательные предложения как для частного, так и для государственного сектора, например, для концессии уличного освещения.

ССЫЛКИ

- [1] UN Department of Economic and Social Affairs, *World Urbanization Prospects – The 2011 Revision*, ESA/P/WP/224, March 2012 [viewed 2013-12-03]. Available from: http://esa.un.org/unup/pdf/WUP2011_Highlights.pdf
- [2] UN-HABITAT, *State of the world's cities 2012/2013 – Prosperity of cities*. United Nations Human Settlements Programme, 2012 [viewed 2013-12-03]. Available from: <http://mirror.unhabitat.org/pmss/listItemDetails.aspx?publicationID=3387&AspxAutoDetectCookieSupport=1>
- [3] World Energy Council, *Energy and Urban Innovation*, London: World Energy Council, 2010 [viewed 2013-12-03]. Available from: http://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2012/10/PUB_Energy_and_urban_innovation_2010_WEC.pdf
- [4] UN-HABITAT, *The State of Arab Cities 2012, Challenges of Urban Transition*. United Nations Human Settlements Programme, 2012 [viewed 2013-12-03]. Available from: <http://mirror.unhabitat.org/pmss/listItemDetails.aspx?publicationID=3320>
- [5] Global City Indicators Facility, *Cities and Ageing*, University of Toronto, GCIF Policy Snapshots No. 2, September 2013. Available from: http://www.cityindicators.org/Deliverables/CitiesandAgeingPolicySnapshot-GCIFandPhilips-Sept2013_9-30-2013-1145908.pdf
- [6] MOFFATT, S., SUZUKI, H. and IIZUKA, R. *Eco² Cities Guide, Ecological Cities as Economic Cities*, The World Bank, 2012 [viewed 2013-12-03]. Available from: http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1270074782769/Eco2_Cities_Guide-web.pdf
- [7] McKinsey Global Institute, 2009.
- [8] Brookings-Tsinghua Center for Public Policy and Global Cities Initiative, 2013.
- [9] UNDP et al., 2013.
- [10] Kenya National Bureau of Statistics, 1989 and 2010.
- [11] UNEP, 2009.
- [12] UNEP et al., 2007.
- [13] IBM East Africa, 2012.
- [14] City of Boston, 2007 and 2011.
- [15] IBM, 2013.
- [16] National Records of Scotland, 2014.
- [17] IBM, 2011.
- [18] Reed in Partnership, 2009.
- [19] Glasgow City Council, 2008.
- [20] LETERRIER, N. *Au coeur des smart cities*, VP Innovation, Schneider Electric, 2013. Available from: <http://grenobleenergie.files.wordpress.com/2012/09/131003-schneider-electric-leterrier-gem-nanoinside-irt.pdf>

- [21] AECOM, Pöyry and Wipro, *Smart City – Intelligent energy integration for London’s decentralised energy projects*. AECOM, 2012 [viewed 2013-12-03]. Available from: [http://www.london.gov.uk/sites/default/files/archives/Smart City Intelligent Energy Opportunities.pdf](http://www.london.gov.uk/sites/default/files/archives/Smart%20City%20Intelligent%20Energy%20Opportunities.pdf)
- [22] The Climate Group, Arup, Accenture and Horizon, *Information Marketplaces – The New Economics of Cities*. The Climate Group, ARUP, Accenture and The University of Nottingham, 2011 [viewed 2014-03-05]. Available from: http://www.theclimategroup.org/_assets/files/information_marketplaces_05_12_11.pdf
- [23] EU Smart Cities Stakeholder Platform, *Finance working group – Guidance Document – Integrated Action Plan – Report Process and Guidelines*. 2013. Available from: [http://eu-smartcities.eu/sites/all/files/Integrated Action Plan.pdf](http://eu-smartcities.eu/sites/all/files/Integrated%20Action%20Plan.pdf)
- [24] ASCE, *Guiding principles for the nation’s critical infrastructure*. American Society of Civil Engineers, 2009. ISBN 978-0-7844-1063-9. Available from: <http://content.asce.org/files/pdf/GuidingPrinciplesFinalReport.pdf>
- [25] BSI PAS 181:2014, *Smart city framework – Guide to establishing strategies for smart cities and communities*. Available from: <http://shop.bsigroup.com/en/ProductDetail/?pid=000000000030277667>
- [26] City Protocol Society, *The city anatomy*. Available from: <http://www.cityprotocol.org/anatomy.html>
- [27] CHARBEL, A. *The smart city cornerstone: urban efficiency*. Schneider Electric, 2013. Available from: [http://www.digital21.gov.hk/sc/relatedDoc/download/2013/079 SchneiderElectric \(Annex\).pdf](http://www.digital21.gov.hk/sc/relatedDoc/download/2013/079%20SchneiderElectric%20Annex.pdf)
- [28] ISO/TR 37150:2014, *Smart community infrastructures – Review of existing activities relevant to metrics*.
- [29] PARFENO, D. *Open Government Partnership – Business Case Brief*. Open Government Partnership, 2012. Available from: <http://www.google.ch/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fper.gov.ie%2Fwp-content%2Fuploads%2FOGP-Business-Case-031212.pdf&ei=3ePgU7aAMcuM4gSf6oHoCw>
- [30] MANYIK A, J. *Open data: Unlocking innovation and performance with liquid information*, McKinsey Global Institute, Oct. 2013. Available from: http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/open_data_unlocking_innovation_and_performance_with_liquid_information
- [31] European Commission, *Open Data – An engine for innovation, growth and transparent governance*. COM 882 final, 2011. Available from: http://www.europarl.europa.eu/registre/docs_autres_institutions/commission_europeenne/com/2011/0882/COM_COM%282011%290882_EN.pdf

Примечания



Международная
Электротехническая
Комиссия®

ISBN 978-2-8322-4242-1



3 rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

T +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

© Registered trademark of the International Electrotechnical Commission. Copyright © IEC, Geneva, Switzerland 2014