

# Smart City 2021 –

## главные тренды и перспективы развития

ТЕМА НОМЕРА



Проекты «умных городов» становятся все более технологичными, адаптируя для своих нужд самые инновационные разработки. Этому способствует как сам факт бурного развития идеи Smart City, так и необходимость решения новых задач.

Проектов Smart City в мире год от года становится все больше. Этому способствует как потребность в более эффективной организации городского хозяйства, так и само развитие инновационных технологий. Одним из важнейших качеств успешного «умного города» является адаптивность и способность к своевременной перестройке технических и организационных процессов для решения все новых задач. Проекты Smart City рассчитаны на годы или даже десятилетия,

в то время как обстоятельства, да и сам технологический стек меняются очень быстро. Например, еще два года назад никто всерьез не воспринимал угрозу пандемии, но, как показала практика, COVID-19 оказал существенное влияние на все сферы мировой экономики. Проекты Smart City здесь не стали исключением, и приоритеты немного сместились — более заметную роль стали играть разработки, связанные с контролем общественных пространств и здравоохранением. Но это не

единственная осязаемая тенденция. Сегодня «умные города» впитывают технологические новации буквально как губка, открывая для себя новые возможности и перспективы.

### Рынок пережил трансформацию

Если проанализировать доступные отчеты ведущих аналитических агентств, то будущее Smart City, как глобальной идеи, выглядит весьма оптимистичным. Так, по данным Statista, если

# MOSAIC™

ЕТАЛОН ПРОФЕСІЙНОГО ВИБОРУ


Більше 250 функцій у форматі  
45x45 для будь-якого монтажу\*



\*Оновлена форма декоративних рамок, двошаровий пластик для лицьових панелей вимикачів та декоративних рамок, новий колір механізмів і рамок - Чорний матовий, система підсвітки EASY-LED та ще більше мультимедійних та цифрових функцій!

**СВІТОВИЙ СПЕЦІАЛІСТ З ЕЛЕКТРИЧНИХ  
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ БУДІВЕЛЬ**

**ПРЕДСТАВНИЦТВО В УКРАЇНІ**  
ТОВ «Легранд Україна» 04080 Київ  
вул. Турівська, буд. 31  
тел. +38 (044) 351 12 00  
e-mail: office.kiev@legrand.ua  
[www.legrand.ua](http://www.legrand.ua)

 LegrandUkr  Legrand Ukraine

в 2018 году на технологическое развитие «умных городов» было потрачено \$81 млрд, то по итогам 2022-го эта цифра достигнет \$158 млрд, то есть вырастет почти вдвое. Всего же за период 2018–2024 годов суммарные вложения по всему миру превысят \$1 трлн, и это несмотря на влияние пандемии. Конечно, COVID-19 внес свои коррективы, и многие города свернули или приостановили перспективные направления развития Smart City, в то же время увеличив ассигнования на проекты, связанные с вопросами здравоохранения и медицины, которые сегодня тоже часто реализуются в рамках «умных городов». Рынок не сократился, а скорее, пережил трансформацию.

Ожидаемо самый быстрый рост во всех аспектах предполагается в Северной Америке и развитых странах Азии, при этом наибольшие расходы будут приходиться на сектор общественного транспорта, видеонаблюдение, контроль расхода ресурсов — в первую очередь воды — и «умную энергетику» (smart energy). В Китае сейчас развивается, в той или иной степени, около 500 проектов Smart City — это, очевидно, самое большое количество подобных реализаций в одной стране. Больше декларирует только Индия, где в общей сложности утверждено свыше 730 проектов. Но если в КНР все эти сотни «умных городов» действительно развиваются, то в Индии есть подтвержденные данные лишь о нескольких десятках относительно успешных реализаций.

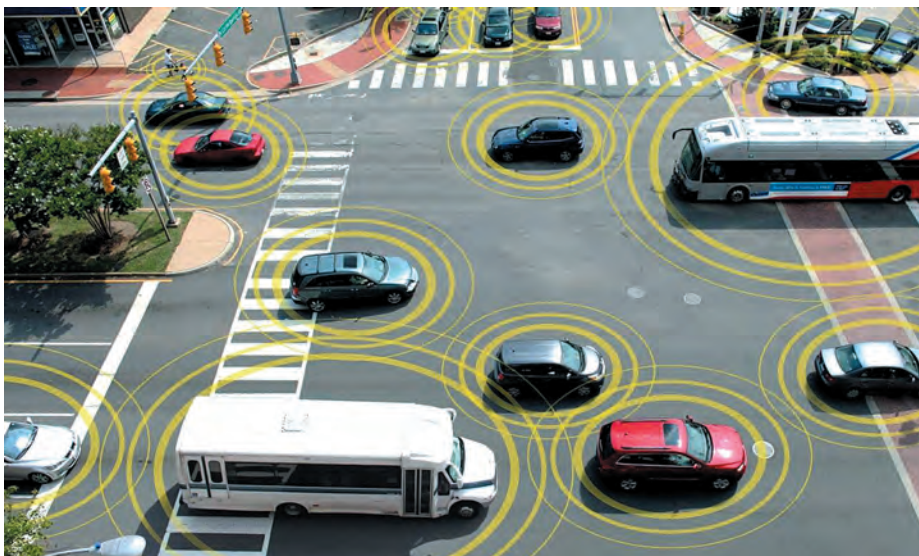
В целом аналитики предсказывают, что через 4–5 лет как минимум половина городов, реализующих проекты Smart City, так или иначе будет использовать IoT-технологии для управления водными и другими ресурсами. Уже сейчас в США реализуются проекты, связанные с массовой установкой индивидуальных умных счетчиков воды — только в Калифорнии их планируется подключить около 13 млн. Подобные инициативы изучаются также в других странах, в первую очередь в ЕС. По различным оценкам, уже в нынешнем 2021 году количество IoT-устройств, работающих в составе систем коммунального хозяйства по всему миру превысит 170 млн. единиц. В дальнейшем их число будет расти, особенно

учитывая то, что технологии постепенно смещаются из области общей городской инфраструктуры в сферу общественных зданий и частных домовладений. Как отмечают эксперты — в «умном городе» даже дома должны быть «умными».

Одним из интересных прогнозов, сделанных в рамках свежего отчета IDC FutureScape: Worldwide Smart Cities and Communities 2021 Predictions, можно назвать то, что уже к 2022 году 40% «умных городов» будут так или иначе использовать инновационные инструменты планирования пространства, включая технологии «цифровых двойников» (digital twins). Вместе с тем аналитики предупреждают, что к концу 2021 года как минимум пятая часть smart-устройств в составе систем городского хозяйства будут скомпрометированы атаками вредоносных программ, главным образом из-за недостаточной защищенности сетей IoT. Так что одной из глобальных задач на ближайшие годы будет повышение уровня кибербезопасности цифровых систем Smart City. Без этого, очевидно, нельзя говорить об устойчивом и безопасном развитии городов. Задача осложняется еще и тем, что проекты Smart City довольно быстро эволюционируют и при этом усложняются. Все больше новых технологий находят применение в рамках «умных городов». О наиболее важных из них — тех, которые окажут заметное влияние на состояние отрасли уже в самое ближайшее время, — поговорим более подробно.

## 5G как основа для новых сервисов

Первый этап развития Smart City, который мы наблюдаем сегодня, связан либо со статическими объектами, такими как, например, датчики контроля воды и освещения, камеры охранного видеонаблюдения и т.д., либо, если это подвижные системы, скажем, городской транспорт, то они всегда находятся под непосредственным контролем и управлением человека. В последнем случае «умные» системы играют вспомогательную роль. Однако вскоре все должно измениться, поскольку ведущие мировые технологические компании очень агрессивно продвигают на глобальный рынок идею автономного транспорта. Успехи в этом отношении несомненны, хотя, конечно, еще многое предстоит сделать, но уже сейчас все выглядит так, что всего через несколько лет ТС с автопилотом будут составлять ощутимую долю автомобилей на дорогах самых развитых городов (за которыми подтянутся и остальные). В то же время, чтобы использование автономного транспорта было безопасным, необходима развитая инфраструктура «умных» датчиков и радиосетей, обеспечивающих минимальную задержку — не более нескольких миллисекунд. Такая латентность позволит машинам своевременно получать и обрабатывать команды от внешних городских устройств, например, «умных» светофоров или других автомобилей.



Сети 5G должны стать основой для развития автономных транспортных систем в современных «умных» городах



**AVANTI**

**Електроустановлювальні  
вироби**



**DKC**

### ФУНКЦІОНАЛЬНА ІНДИВІДУАЛЬНІСТЬ

Серія Avanti від бренду DKC

Широка палітра кольорів і різноманітність матеріалів – для втілення нестандартних і вишуканих дизайнерських ідей.

Креативні студії чи затишні вітальні, сучасні офіси чи промислові приміщення – Avanti гармонійно і лаконічно доповнить будь-який інтер'єр.

Універсальність механізмів Avanti:

- ♦ відкрите чи приховане встановлення;
- ♦ монтаж в башточки, лючки і кабель-канали системи In-Liner Front;
- ♦ вертикальне чи горизонтальне положення.



[www.dkc.ua](http://www.dkc.ua)

Обеспечить необходимые характеристики скорости и передачи данных на уровне целого города или его отдельных районов можно только на базе сетей 5G. Поэтому именно с ними связывают будущее развитие «умных городов». Впервые сети мобильной связи пятого поколения были развернуты в 2019 году, ожидалось, что уже

в 2020-м их покрытие будет достаточно для начала развития систем автономного транспорта, но известные события внесли свои коррективы, и теперь прогноз бурного развития «автопилотов» внутри городов сместился на 2021–2022 годы. Помимо классических транспортных средств, вроде личных автомобилей, такси или

автобусов, которые будут обладать большей или меньшей степенью автономности, в составе Smart City, как ожидается, найдут применение и системы дронов. Их будут использовать в целях обеспечения общественной безопасности (скажем, как мобильные камеры видеонаблюдения) или в других целях. Кроме того, активно



Периферийные дата-центры на основе микроЦОД вскоре могут стать неотъемлемой частью Smart City



На новом этапе развития «умные» города будут все больше использовать технологии искусственного интеллекта

развиваются решения, позволяющие организовать с помощью дронов, например, доставку небольших грузов в пределах города. Для слаженной работы множества автономных подвижных устройств снова-таки требуются новые сети передачи данных.

На самом деле 5G открывает просто безграничные возможности для идей Smart City, формируя надежную и высокоскоростную инфраструктуру для любых «умных» сервисов. Отметим также, что в качестве вспомогательной радиотехнологии, дополняющей 5G, в прогнозах экспертов часто фигурирует Wi-Fi 6.

## Периферийные вычисления

Прямым следствием грядущего массового развертывания сетей пятого поколения будет резкий рост объема беспроводного трафика. Скажем, IDC прогнозирует, что к 2025 году только устройства Интернета вещей будут генерировать 90 зеттабайт данных. Всю эту, зачастую малоценную, информацию надо где-то обрабатывать и хранить. При этом нерационально направлять такой трафик в большие централизованные дата-центры (в т.ч. для обеспечения необходимого уровня латентности). Логичным решением вопроса будет массовое использование небольших ИТ-комплексов на базе микроЦОД, расположенных максимально близко к границе (периферии) сети.

Согласно прогнозу Gartner, к 2025 году на периферийные вычисления (Edge Computing) будет приходиться 75% генерируемых данных. Аналитический отчет State of the Edge, подготовленный Schneider Electric и вышедший в прошлом году, содержит прогноз, что суммарный объем мировых инвестиций, направленных в сферу периферийных вычислений, в течение ближайших 10 лет достигнет \$700 млрд. Можно предположить, что значительная доля этой суммы будет освоена в сегменте Smart City. В любом случае рынок Edge Computing неразрывно связан с развитием сетей 5G, а те, в свою очередь, будут неотъемлемой частью «умных городов» уже в ближайшее время.

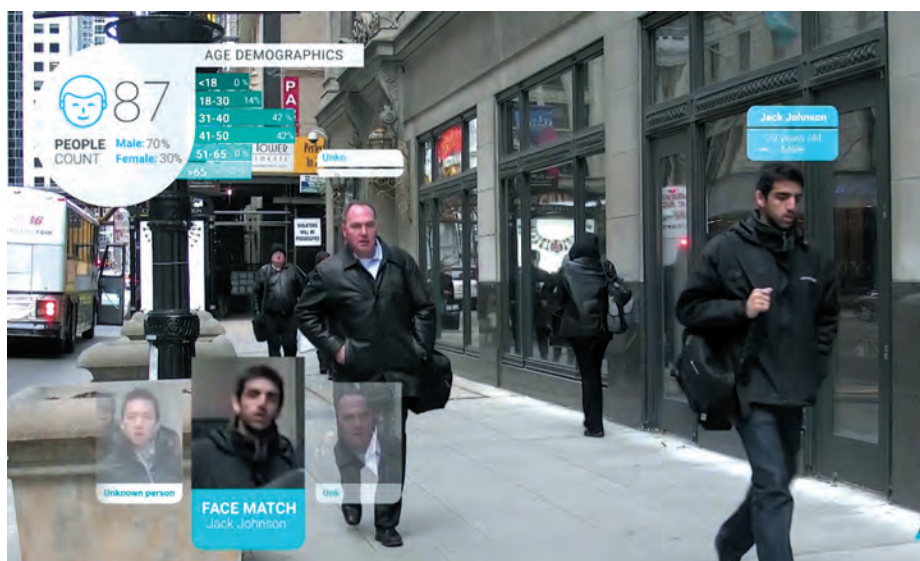
## Искусственный интеллект, большие данные и цифровое неравенство

Естественным следствием роста количества IoT-устройств и другого автономного оборудования в «умных» городах будет применение платформ искусственного интеллекта для управления и динамической оптимизации коммунального хозяйства. Во многих городах ИИ уже используется для сокращения автомобильных заторов в час пик. Например, система автоматически настраивает работу светофоров в зависимости от загруженности тех или иных участков трасс, строит наилучшие маршруты для водителей, уведомляет о свободных парковочных местах (или, в случае электромобилей, о расположении зарядных станций) поблизости. К тому же с учетом повсеместного распространения смартфонов «водителями» выступают не только автомобилисты, но и, скажем, владельцы велосипедов и электросамокатов, которые могут получать данные о самых оптимальных маршрутах с учетом степени загрязнения воздуха автомобильными выхлопами в конкретный момент времени. Сведения о загазованности собирают IoT-датчики, расположенные по городу.

В условиях карантинных ограничений многие компании перевели сотрудников на удаленный режим работы. В большинстве случаев это

означает, что люди стали больше работать дома. Такая ситуация удовлетворяет далеко не всех, поскольку обеспечить полноценную рабочую обстановку в таком случае бывает нелегко. Поэтому все более популярной становится концепция развития локальных коворкингов, охватывающих условно аудиторию окружающего микрорайона. Подобная концепция позволяет совместить все преимущества удаленной и офисной работы. Соответственно у людей будет все меньше стимулов регулярно покидать свой район, а значит, логично развивать локальные инфраструктуры.

На этом фоне стала набирать популярность концепция «15-минутного города», которая подразумевает, что любой важный объект (будь то больница, магазин, офис, государственное учреждение и т.д.) должен находиться в пределах 15-минутной доступности вне зависимости от абсолютных размеров города. Учитывается перемещение на всех видах транспорта, включая время ожидания. В данном случае не обойтись без «умных» технологий, которые в режиме онлайн должны рассчитывать оптимальные маршруты с учетом использования не только личного или общественного транспорта, но и доступных сервисов каршеринга. Идея только начинает развиваться, но, похоже, у нее большие перспективы, особенно в крупных активно растущих городах.



Технологии визуального распознавания и идентификации людей активно развиваются в составе проектов Smart City



Технологии «цифровых двойников» открывают новые перспективы устойчивого развития для «умных» городов

«Умные» автоматизированные системы также управляют сегодня сетями городского освещения, которые динамически настраиваются, исходя из конкретных потребностей. ИИ активно используется для создания речевых роботов, способных, например, более-менее полноценно заменять операторов в контакт-центрах муниципальных структур. Такие технологии работают уже сегодня, но по мере улучшения систем машинного обучения их эффективность будет расти. Работы в этом направлении ведут многие мировые компании, в числе которых Microsoft, Apple, Google, не считая бесчисленных стартапов.

Как ожидается, еще большую роль ИИ будет играть уже в ближайшие годы по мере роста популярности беспилотного транспорта. Не обойтись и без технологий обработки больших данных, которые неизбежно будут генерироваться в сетях 5G, а где Big Data — там и аналитика, в т.ч. на основе ИИ. В общем, получается некий замкнутый круг, где развитие какой-то одной технологии без учета остальных, скорее всего, окажется неэффективным. При этом необходимость развивать все и сразу потребует больших инвестиций за короткое время, что будет

не под силу большей части городов в небогатых странах, а значит, цифровой разрыв сохранится или, скорее, даже усилится.

### Здравоохранение и общественная безопасность

Пандемия внесла существенные коррективы в планы по развитию «умных городов». Одним из следствий стало то, что за последний год существенно больше внимания стали уделять обеспечению различных противоэпидемиологических мероприятий с максимальной степенью автоматизации. В частности, взят курс на развитие бесконтактных технологий везде, где это возможно. Речь идет не только о NFC, Bluetooth или RFID, но и о таком явлении, как распознавание лиц или голоса. Подобные решения работают, например, в метро Шанхая, где пропускные терминалы «узнают» внешность и/или голос проходящего человека, и для оплаты проезда даже не понадобится использовать смартфон или магнитную карту — все происходит автоматически, а главное — не требуется снимать защитную маску. «Умные» камеры видеонаблюдения также помогают контролировать общественное

пространство на предмет плотности размещения людей, соблюдения социальной дистанции, наличия индивидуальных средств защиты и т.д.

### «Цифровые двойники» в муниципальном управлении

Любой «умный город» подразумевает в первую очередь максимальную цифровизацию муниципальных и государственных сервисов. На первом этапе это выражалось в виде перевода всех возможных сервисов в онлайн и перехода на безбумажный документооборот. Но технологии не стоят на месте, и уже сейчас в области цифровых услуг активно используются технологии машинного обучения — как для создания чат-ботов, так и в целях повышения эффективности анализа обращений граждан. В последнем случае полезные данные могут извлекаться не только из формализованных заявок, которые подаются, скажем, через официальный сайт, но и на основе голосовых обращений, из постов в соцсетях и других источников. Такой подход существенно расширяет степень понимания городских проблем, но в то же время требует новых программно-аппаратных решений, и все большее число городов внедряют подобные технологии.

Другим перспективным направлением является создание «цифровых двойников» в масштабах городской инфраструктуры. В данном случае речь идет о построении глубоко детализированных виртуальных моделей реальных объектов. Концепция Digital Twins широко применяется в производстве и промышленной разработке, но недавно она дошла и до уровня городских инфраструктур. Первый удачный проект такого рода был реализован в Сингапуре и, учитывая опыт эксплуатации, идею всеерьезно рассматривают муниципалитеты других крупных городов. Оказалось, что цифровое моделирование позволяет повысить устойчивость ключевых элементов городской инфраструктуры за счет эффективного предсказания потенциальных поломок, балансировки нагрузки для коммуникаций и возможности отработки реакции на те или иные инциденты еще до

их наступления. В результате заметно сокращается количество поломок элементов городской инфраструктуры (по сравнению со временем, когда «цифровой двойник» еще не был внедрен), а если инциденты и происходят, то коммунальные службы устраняют их последствия в рекордно короткие сроки.

Создание системы Digital Twins в масштабах города можно назвать апофеозом идеи Smart City, ведь чтобы создать подобную платформу, требуется глубокая «цифровизация» всех базовых составляющих муниципальной инфраструктуры, не говоря уже о том, что физическое состояние коммуникаций должно быть достаточно хорошим.

## Кибербезопасность и защита данных

Цифровые технологии открывают большие возможности для городов, но они же несут в себе скрытую угрозу, связанную с риском потери данных или хакерскими атаками. Учитывая растущую ценность и важность электронных

систем муниципального управления, несанкционированный доступ к ним является желанной целью для злоумышленников. На данном этапе самые распространенные атаки связаны с похищением важных (в т.ч. персональных) данных или внедрением вирусо-шифровальщиков с целью шантажа и получения выкупа. Потенциально атаки на системы Smart City вполне могут использоваться с террористической целью или в рамках военных операций.

Таким образом, важность и значение систем кибербезопасности для защиты «умных городов» трудно переоценить. Но и стоимость эффективных решений, как правило, оказывается немалой, поскольку речь идет о комплексных проектах, охватывающих программные, аппаратные и организационные аспекты, которые необходимо поддерживать в актуальном состоянии с учетом меняющегося ландшафта угроз. В этом контексте эффективным решением может быть сочетание облачных технологий защиты с локальными инфраструктурами кибербезопасности.

«Умные города» не только активно развиваются, но и постепенно переходят на очередной технологический уровень, где все большую роль будут играть такие факторы, как сети мобильной связи пятого поколения, искусственный интеллект, глубокая аналитика, работа с большими данными и т.д. Процесс внедрения этих инноваций происходит уже сейчас, но в ближайшие годы, по мере преодоления пандемии коронавируса, ожидается наращивание инвестиций в сферу Smart City, а значит, будет появляться еще больше интересных проектов и полезных сервисов. Проблема лишь в том, что это касается главным образом богатых городов в экономически развитых странах, которые располагают достаточными финансовыми средствами и соответствующим научно-техническим потенциалом, которые готовы не только вкладывать деньги, но и ставить эксперименты. Ведь, несмотря на все успехи, концепция Smart City все еще проходит период становления.

**Игорь КИРИЛЛОВ, СИБ**

## ▶ ПРОЕКТЫ



### «ИТ-Интегратор» оборудовал запорожский аэропорт видеосистемой с функцией термоконтроля

В рамках масштабной модернизации, осуществленной в КП «Международный аэропорт Запорожье», была установлена интеллектуальная видеосистема с функцией измерения температуры тела посетителей. Об этом стало известно в конце апреля 2021 года. Подрядчиком проекта выступила компания «ИТ-Интегратор». Система осуществляет бесконтактный термальный скрининг и определяет наличие маски на лице пассажира. Изображение с пяти интеллектуальных камер Mobotix выводится на мониторы диспетчерских пунктов видеонаблюдения и медицинского персонала. Камеры настроены для измерения температуры в области слезного канала, поскольку там температура тела человека наиболее приближена к внутренней. По информации представителя аэропорта, похожее оборудование уже работает в новом аэропорту Стамбула, Милана и других городов.

**Руслан Артемов, заместитель директора аэропорта по ИТ:** «В случае выявления отклонения от заданной температуры или отсутствия защитной маски камера издает звуковой и визуальный сигнал, что служит уведомлением для служебного персонала и является поводом для дополнительной проверки человека, входящего в здание аэропорта. С автоматизированной системой для термального скрининга мы достигли желаемой пропускной способности входов в аэропорт во время пандемии. В потоке мы можем измерить температуру до 20 человек одновременно. Мы получили гибкое и киберзащищенное комплексное решение немецкого качества».

**Дмитрий Пастушок, директор точного регионального управления, лидер направления Smart & Safe City «ИТ-Интегратор»:** «Видеосистема позволяет проводить видеозапись сканирования всех



пассажиров. Всего мы оборудовали аэропорт 5 комплектами камер с тепловизорами, которые будут определять температуру объектов в диапазоне от 30 до 45 градусов. Мы уверены, что это технологическое решение сможет существенно повысить безопасность и защищенность пассажиров нашего аэропорта в условиях пандемии».

Договор на поставку оборудования заключили 6 января. Таким образом, специалисты «ИТ-Интегратор» внедрили систему меньше чем за 4 месяца с момента подписания контракта.