

# Новая волна городского развития: **инвестиции в инфраструктуру и технологии умных городов**

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФИНАНСОВЫЙ ЦЕНТР «АСТАНА»

Новая волна  
городского развития:  
**инвестиции в  
инфраструктуру и  
технологии умных городов**





# Приветственное слово



## От Управляющего Международным финансовым центром «Астана»

Уважаемые читатели!

Представляем вашему вниманию отчет «Новая волна городского развития: инвестиции в инфраструктуру и технологии умных городов», подготовленный Международным финансовым центром «Астана».

Города по всему миру переживают масштабную трансформацию: из традиционных административных центров они превращаются во взаимосвязанные экосистемы, управляемые данными, где технологии, устойчивое развитие и потребности человека находятся в центре внимания.

Казахстан является активным участником этих глобальных изменений. За последнее десятилетие страна перешла от разрозненных пилотных проектов к более целостному подходу, в рамках которого цифровизация, аналитика данных и институциональные реформы способствуют повышению эффективности, устойчивости и комфортности городской среды.

В отчете представлен обзор развития умных городов в Казахстане - от международного опыта и государственного видения

до практической реализации и инвестиционных возможностей. В нем показано, как цифровая инфраструктура, искусственный интеллект и Интернет вещей (The Internet of Things, IoT) уже меняют городские услуги, управление и взаимодействие с жителями в ведущих городах страны.

В МФЦА мы рассматриваем умные города не только как технологический проект, но и как вопрос эффективности управления, доверия и конкретных результатов. Создавая прозрачные и понятные правовые условия и активно поддерживая инновации, МФЦА формирует основу для привлечения инвестиций в строительство городов нового поколения.

Мы подготовили этот отчет как краткий и понятный ориентир для инвесторов, представителей государственных органов и профильных экспертов, работающих с повесткой умных городов и цифрового развития в Казахстане.

С Уважением,  
Ренат Бектуров

## СПИСОК АББРЕВИАТУР

<b>ACA</b>	Alatau City Authority
<b>ADB</b>	Азиатский Банк Развития
<b>AFSA</b>	Astana Financial Services Authority
<b>AI</b>	Artificial Intelligence Искусственный интеллект ИИ
<b>AITU</b>	Astana IT University
<b>API</b>	Application Programming Interface
<b>ASC</b>	Amsterdam Smart City
<b>BEMS</b>	Building Energy Management Systems
<b>CDA</b>	Country Digital Acceleration
<b>CDTO</b>	Chief Digital Transformation Officer
<b>CO<sub>2</sub></b>	Carbon Dioxide
<b>CSCEC</b>	China State Construction Engineering Corporation
<b>CSL</b>	Copenhagen Solutions Lab
<b>CTS</b>	City Transportation Systems
<b>DCB</b>	Digital Connectivity Blueprint
<b>DEWA</b>	Dubai Electricity and Water Authority Управление электроэнергии и водоснабжения Дубая
<b>DFI</b>	Development Finance Institution Институт финансирования развития
<b>DGE</b>	Department of Government Enablement
<b>DIC</b>	Dubai Internet City
<b>DIFC</b>	Dubai International Financial Centre
<b>EBPP</b>	Евразийский Банк Развития и Реконструкции
<b>EGDI</b>	Индекс развития электронного правительства
<b>EIB</b>	European Investment Bank
<b>ESG</b>	Environmental Social and Governance
<b>EU</b>	Европейский Союз
<b>GGGI</b>	Global Green Growth Institute
<b>GDS-Index</b>	Global Destination Sustainability Index
<b>GFC</b>	Green Finance Centre
<b>GFI</b>	Green Finance Institute
<b>ГЧП</b>	Государственно частное партнёрство
<b>GoA4</b>	Grade of Automation 4
<b>GSCP</b>	Global Smart City Partnership
<b>HPC</b>	High Performance Computing
<b>IAC</b>	International Arbitration Centre
<b>ICMA</b>	International Capital Market Association
<b>IFC</b>	International Finance Corporation
<b>IMD</b>	International Institute for Management Development
<b>IMDA</b>	Infocomm Media Development Authority
<b>InvIT</b>	Infrastructure Investment Trust
<b>IoT</b>	Internet of Things Интернет вещей
<b>ISSAI</b>	Institute of Smart Systems and Artificial Intelligence

<b>ITC</b>	Information Technology Center
<b>ITS</b>	Интеллектуальная транспортная система
<b>КПД</b>	Ключевые показатели эффективности
<b>LPWAN</b>	Low Power Wide Area Network
<b>LRT</b>	Легкорельсовый транспорт
<b>MaaS</b>	Mobility as a Service
<b>МСБ</b>	Малый и средний бизнес
<b>МСП</b>	Малые и средние предприятия
<b>МФЦА</b>	Международный финансовый центр Астана
<b>NU</b>	Nazarbayev University
<b>ОЭСР</b>	Организация экономического сотрудничества и развития
<b>P4P</b>	Pay for Performance
<b>PPI</b>	Public Procurement of Innovation
<b>PSIM</b>	Physical Security Information Management
<b>НИОКР</b>	Научно исследовательские и опытно конструкторские работы
<b>ROI</b>	Return on Investment Окупаемость инвестиций
<b>RTA</b>	Road Transport Authority Дорожно транспортное управление
<b>SCA</b>	Smart City Accelerator
<b>SCI</b>	Smart Centres Index
<b>SDU</b>	Smart Data Ukimet
<b>SEZ</b>	Special Economic Zone Специальная экономическая зона СЭЗ
<b>SLA</b>	Service Level Agreement
<b>SNDGO</b>	Smart Nation and Digital Government Office
<b>SNSP</b>	Smart Nation Sensor Platform
<b>SPV</b>	Special Purpose Vehicle Компания специального назначения
<b>UN</b>	United Nations Организация Объединённых Наций ООН
<b>UNDP</b>	United Nations Development Programme
<b>UNESCO</b>	United Nations Educational Scientific and Cultural Organization
<b>V2G</b>	Vehicle to Grid
<b>ВВП</b>	Валовой внутренний продукт
<b>ВИЭ</b>	Возобновляемые источники энергии
<b>ГВт</b>	Гигаватт
<b>ЖКХ</b>	Жилищно коммунальное хозяйство
<b>ИКТ</b>	Информационно коммуникационные технологии
<b>КПН</b>	Корпоративный подоходный налог
<b>МВт</b>	Мегаватт
<b>НДС</b>	Налог на добавленную стоимость
<b>ПДД</b>	Правила дорожного движения
<b>ЦОД</b>	Центр обработки данных
<b>ЦУР</b>	Цели устойчивого развития
<b>ЧС</b>	Чрезвычайная ситуация



# Авторы и



**Аян Тулешев**

Директор,  
Департамент анализа  
индустрий



**Диана Асаубаева**

Старший менеджер,  
Департамент анализа  
индустрий



**Улан Кайырбай**

Старший менеджер,  
Департамент анализа  
индустрий



**Аружан Кененбаева**

Менеджер,  
Департамент анализа  
индустрий

## Дисклеймер

Данный отчет «Новая волна городского развития: инвестиции в инфраструктуру и технологии умных городов» (далее «Отчет») подготовлен исключительно в информационных целях и не является юридическим, финансовым или профессиональным советом. Информация, содержащаяся в этом Отчете, предоставляется на условиях «как есть» без каких-либо гарантий или представлений, явных или подразумеваемых, относительно точности, полноты или надежности информации.

Этот Отчет предназначен исключительно для общих информационных целей. Несмотря на то, что он основан на источниках, считающихся надежными, он не является исчерпывающим анализом или профессиональной консультацией и не должен рассматриваться как единственный источник для принятия решений.

Содержание этого Отчета может включать в себя мнения, прогнозы или прогнозные заявления, которые могут измениться без предупреждения. Использование Вами информации,

содержащейся в этом Отчете, осуществляется исключительно на Ваш собственный риск. Мы отказываемся от ответственности за любые последствия и ответственность, возникающие из использования информации Вами или любой другой стороной.

Этот Отчет может ссылаться на внешние источники или ссылки на вебсайты третьих сторон для получения дополнительной информации или контекста. Мы не поддерживаем и не контролируем содержание каких-либо веб-сайтов третьих сторон и не несем ответственности за точность, законность или содержание таких веб-сайтов.

Любые спонсируемые страницы или рекламные материалы, которые могут присутствовать в данном Отчете, являются полностью независимыми, и мы не несем никакой ответственности за такие материалы и не имеем к ним никакого отношения.

Ничто в этом Отчете не должно трактоваться как создание клиентских отношений между читателем и нашей организацией. Если Вам требуется

юридический, финансовый или профессиональный совет, Вам следует обратиться к квалифицированному специалисту, который сможет предоставить индивидуальный совет (консультации) в соответствии с Вашими конкретными обстоятельствами.

Мы не делаем никаких заявлений или гарантий относительно пригодности, надежности, доступности, своевременности или точности информации, содержащейся в этом Отчете, для какой-либо цели. Мы не несем ответственности за любые прямые, косвенные, случайные, специальные, косвенные или взыскательные убытки, возникающие из использования или невозможности использования этого Отчета.

В случае возникновения расхождений в казахском и русском переводах с текстом на английском языке, последний имеет преимущественную силу.

Мы оставляем за собой право вносить изменения или обновлять этот Отчет в любое время без предварительного уведомления.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. КРАТКИЙ ОБЗОР</b>	<b>12</b>
Почему Умные Города важны	14
Казахстан: от стратегии к реализации	16
<b>2. ЭВОЛЮЦИЯ КОНЦЕПЦИИ УМНОГО ГОРОДА: ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ «СИЛОСОВ» К ИНТЕГРИРОВАННЫМ ЭКОСИСТЕМАМ</b>	<b>20</b>
2.1 Урбанизация как катализатор инноваций	22
2.2 От цифровых городов к ориентированным на жителей экосистемам: историческая хронология	24
2.3 Три поколения умных городов 1.0, 2.0, and 3.0	26
2.4 К интегрированным, адаптивным и устойчивым городским экосистемам	32
<b>3. МИРОВАЯ ПРАКТИКА ПОСТРОЕНИЯ УМНЫХ ГОРОДОВ: СТРАТЕГИЧЕСКИЕ УРОКИ И СИСТЕМНЫЕ РИСКИ</b>	<b>40</b>
3.1 Цифровая основа городской трансформации	42
3.2 Международные практики системного развития умных городов	50
3.2.1 Цюрих: устойчивость по дизайну и управление на основе данных	52
3.2.2 Сингапур: «Государство-платформа» и эталон цифровой нации	58
3.2.3 Сеул: Ориентированная на граждан модель цифрового управления	64
3.2.4 Копенгаген – климатически ориентированная цифровая трансформация	70
3.2.5 Дубай – Управление на основе данных в масштабах города	76
3.2.6 Абу-Даби: управление на базе ИИ и устойчивые городские инновации	82
3.2.7 Амстердам: От пилотных проектов к инновациям, ориентированным на потребности жителей	88
3.3 Ключевые вызовы и практические выводы	94

<b>4. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ «УМНЫХ ГОРОДОВ» В КАЗАХСТАНЕ</b>	<b>100</b>
4.1 Тенденции урбанизации и проблемы городского развития в Казахстане	102
4.1.1 Тенденции урбанизации	102
4.1.2 Прогнозы по росту городского населения	106
4.1.3 Системные барьеры и институциональные вызовы цифровой трансформации городов	108
4.2 Цифровая трансформация и городская стратегия	110
4.3 Цифровые сервисы и гражданские платформы: повседневная «умная» жизнь	112
4.4 Национальная методология умных городов: содержание, механизм и значение	114
4.5 Анализ внедрения цифровых решений: гг. Астана, Алматы и региональные кейсы	116
4.5.1. Национальный рейтинг умных городов в Казахстане	118
4.5.2. Астана	120
4.5.3. Алматы	128
4.5.4 Меры других городов	132
4.6 Академические и исследовательские партнёрства	134
4.7 Инновационная экосистема и бизнес-инкубаторы	136
4.8 Alatau City: цифровой город нового поколения в Казахстане	140
<b>5. ФИНАНСИРОВАНИЕ ГОРОДА БУДУЩЕГО: НОВЫЕ МОДЕЛИ ГОРОДСКИХ ИНВЕСТИЦИЙ</b>	<b>148</b>
5.1 Переосмысление городских финансов: текущий инвестиционный ландшафт	150
5.2 Мобилизация частного капитала: инновационные механизмы финансирования	154
5.3 Роль финансовых центров в привлечении капитала для городов	162



# Краткий обзор

Казахстан находится на этапе структурного перехода от разрозненных цифровых инициатив к системной модели развития умных городов. Фокус городской цифровизации смещается от отдельных IT-проектов к формированию интегрированных городских платформ. Это позволяет использовать технологии как инструмент измеримого повышения качества ключевых городских услуг.

Отчёт представляет обзор глобального рынка умных городов и развития этого направления в Казахстане. Рассмотрены ключевые технологические драйверы (IoT, 5G, ИИ) и практики управления, определяющие результативность цифровой трансформации. Выводы подкреплены международными и казахстанскими кейсами.

## Ключевые выводы

### Урбанизация как драйвер экономической трансформации

К 2050 году доля городского населения в мире достигнет ~68%, что сделает эффективность управления, устойчивость и цифровую готовность ключевыми факторами конкурентоспособности. Города станут центрами роста, преодолевая нагрузку на инфраструктуру и климатические вызовы.

### От технологий к интегрированным системам

Опыт мировых лидеров подтверждает: успех определяется не масштабом технологического оснащения, а качеством управления, совместимостью платформ данных и устойчивостью финансовых моделей. Это позволяет переходить от локальных пилотов к масштабным, интегрированным городским системам с измеримыми результатами.

### Казахстан: переход к масштабной реализации

Развитие умных городов в Казахстане вступает в фазу масштабного внедрения на фоне ускоренной урбанизации - особенно в Астане, Алматы и Шымкенте. Растущий спрос на интеллектуальные решения в транспортной, коммунальной инфраструктуре и гражданских сервисах смещает фокус от разрозненных экспериментов к платформенному подходу, объединяющему города, государственные органы и инвесторов вокруг общих цифровых инфраструктур и чётких показателей эффективности.



# Почему Умные Города важны

Цифровая трансформация городов стала одной из ключевых сил, формирующих облик XXI века. По всему миру городские территории эволюционируют из традиционных административных центров во взаимосвязанные экосистемы, чья работа основана на данных, технологиях и инновациях. Однако этот процесс развивается неравномерно. На сегодняшний день около 2,6 млрд человек по-прежнему не имеют доступа к интернету, а 39% населения планеты не пользуются им даже там, где есть связь<sup>1</sup>. Неравномерность внедрения технологий особенно заметна в сельской местности, странах с низким уровнем дохода и среди женщин, что отражает сохраняющееся социально-экономическое неравенство.

На институциональном уровне вовлеченность и участие местных сообществ отстают от темпов технологического прогресса. Более половины местных органов власти по всему миру сообщают о трудностях вовлечения населения в цифровые инициативы, и лишь каждый пятый житель активно участвует в проектах умных городов<sup>1</sup>. Эти данные подчеркивают ключевую реальность: **использование технологий не обеспечивает**

**автоматически достижение инклюзивности.** Без осмысленного участия и равного доступа цифровая трансформация рискует не сокращать, а усилить социальные и экономические разрывы.

Несмотря на эти вызовы, города остаются двигателями мирового развития, формируя около 80% мирового ВВП. По мере ускорения урбанизации их значение будет только возрастать: доля населения, проживающего в городах, по прогнозам ООН, увеличится **с 57% в 2023 году до 68% к 2050 году**.<sup>3</sup> В то же время города находятся в центре многих глобальных проблем. На них приходится около **75% мировых выбросов CO<sub>2</sub>**, в основном за счет транспорта и зданий, при этом 25 крупнейших городов мира генерируют более половины (52%) всех городских выбросов парниковых газов<sup>4</sup>.

Эта двойственная роль делает города одновременно **источниками экономического роста и ставит их на передовую линию борьбы с изменением климата.** Необходимость сочетать рост с устойчивостью сделала цифровую трансформацию **обязательным условием** для создания эффективных, инклюзивных и пригодных для жизни городов. Городские

территории сегодня являются крупнейшими потребителями цифровой и «умной» инфраструктуры в мире, формируя быстрорастущий глобальный рынок умных городов и по-новому определяя пересечение экономического роста, экологической устойчивости и социальной устойчивости к шокам.

В этом контексте модель умного города стала центральной концепцией для достижения устойчивого городского развития. Согласно определению Международного союза электросвязи, «Умный устойчивый город - это инновационный город, который использует информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и другие средства для повышения качества жизни, эффективности городских процессов и услуг, а также конкурентоспособности, обеспечивая при этом удовлетворение потребностей нынешнего и будущих поколений в экономическом, социальном, экологическом и культурном аспектах.»

В основе этой модели - использование ИКТ, Интернета вещей (IoT) и систем, основанных на данных, для мониторинга и интеграции городских функций с приоритетом устойчивости, человеческого капитала и экологической ответственности.

В конечном счете это определение отражает важный аспект: **успех умных городов измеряется не самим фактом внедрения технологий, а тем, насколько эффективно они улучшают процессы, результаты и устойчивость**

**городов.** Такой целостный подход опирается на шесть взаимосвязанных столпов – 1) **умная экономика** 2) **умное управление** 3) **умная среда**, 4) **умные люди** 5) **умный образ жизни** и 6) **умная мобильность** – их согласованная реализация

является ключевым условием формирования конкурентоспособных, адаптивных и ориентированных на будущее городских экосистем (см рисунок 1).

## Ключевые столпы умного города

Источник: Giffinger et al., Vienna University of Technology (2007)

Рисунок 1



Умное управление



Умная экономика



Умная среда



Умный образ жизни



Умная мобильность



Умные люди

Эти столпы задают структурную логику интеграции технологий и устойчивого развития на всех уровнях городского управления. Умное управление повышает прозрачность, развивает электронное правительство и эффективность государственных услуг. Умная экономика стимулирует производительность, инновации и устойчивую

занятость. Умная окружающая среда ориентирована на рациональное использование ресурсов и развитие зеленой инфраструктуры. Умные люди - на инклюзивность, креативность и цифровые навыки. Умный образ жизни повышает качество жизни и уровень общественной безопасности, а умная мобильность обеспечивает экологичные, эффективные

и мультимодальные транспортные системы. В совокупности эти элементы формируют концептуальную модель городского развития нового поколения, рассматривающую город как динамичную экосистему, а не набор разрозненных технологий или отраслей.

<sup>1</sup> UN-Habitat, International Guidelines on People-Centred Smart Cities (2025)

<sup>2</sup> Urban Development Overview-World Bank Group

<sup>3</sup> UN-Habitat, World Smart Cities Outlook 2024

<sup>4</sup> Frontiers in Sustainable Cities (2021). "Keeping Track of GHG Reduction Progress in 167 Cities."



## Казахстан: от стратегии к реализации

Концепция умного города в Казахстане последовательно трансформировалась из технологической идеи в национальный стратегический приоритет. Инициативы, такие как программа «Цифровой Казахстан», заложили прочную инфраструктурную и институциональную основу, что позволило стране занять 24-е место в мире в Индексе развития электронного правительства ООН, наивысший показатель среди всех государств Центральной Азии<sup>5</sup>.

Эта приверженность была недавно подтверждена на высшем уровне: масштабная интеграция искусственного

интеллекта и «умных» технологий была обозначена как ключевое направление развития. Ключевым стратегическим решением стало объявление города Алатау первым полностью цифровым городом страны, что подчеркивает стремление к формированию модели города, готового к будущим вызовам.

Стратегия развития по принципу «сверху вниз» дополняется практической реализацией в крупнейших агломерациях. В городе Алматы функционируют интеллектуальные системы управления дорожным движением, город Караганда

применяет решения на базе ИИ для мониторинга состояния дорожной инфраструктуры.

Столица демонстрирует измеримые результаты прогресса: город Астана получил международное признание, войдя в индекс IMD Smart City Index 2025 (102-е место среди 146 городов мира)<sup>6</sup>, а также заняв 46-е место в Smart Centres Index (SCI)<sup>7</sup>. Эти позиции отражают не просто наличие технологий, а их эффективную интеграцию в городские процессы с фокусом на повышение качества жизни.

102/146

2025 IMD Smart  
City Index

46/76

Smart Centres  
Index (SCI)

Международные партнерства дополнительно усиливают этот импульс. Компания Presight AI из ОАЭ запустила совместный проект с акиматом города Астаны объемом 190 млн долларов США<sup>8</sup>, направленный на повышение общественной безопасности за счет передовой аналитики и систем видеонаблюдения на базе ИИ. Подобные инвестиции подтверждают растущую привлекательность Казахстана как регионального центра инноваций в сфере умных городов.

**В современных условиях развитие умных городов перестало быть исключительно технологическим трендом и сформировалось как базовое условие устойчивого городского развития. Данная модель выступает ключевым инструментом реагирования на вызовы ускоренной урбанизации и одновременно создаёт значительные возможности для государства, бизнеса и инвесторов, участвующих в формировании экосистем решений для городской среды нового поколения.**

<sup>5</sup> E-Government Survey 2024

<sup>6</sup> IMD – Smart City Index 2025

<sup>7</sup> Z/Yen – The Smart Centres Index 11

<sup>8</sup> Presight's official website:  
City of Astana partners with Presight  
for AI-powered smart city project



# БИГВИЛЬ: ВСЕ ДЛЯ КОМФОРТНОЙ ЖИЗНИ!

**30 лет**  
на рынке  
строительства  
Казахстана

**630 000+**  
**жителей**  
в кварталах  
BI Group

Проекты  
в **8 странах**

**200+**  
завершенных  
проектов

Как крупнейший девелопер Центральной Азии, BI Group формирует будущее городов Казахстана, создавая не просто жильё, а комплексные районы по принципу город в городе, соответствующие стандартам Smart City.

**Бигвиль — уникальный проект BI Group,** демонстрирующий новую модель городской жизни, где архитектура, инфраструктура и цифровые сервисы работают как единая система — «город в городе», предлагающий жителям необходимый набор функций и удобств в пределах одного района.

- Все важное в шаговой доступности
- Комфортная и безопасная среда
- Сервисы – быстро и без усилий
- Удобство и экономия времени

**Бигвиль — это не просто район:  
а масштабируемая модель  
для современных городов  
Центральной Азии**



## В умных городах технологии важны — но на первом месте комфорт

Концепция Бигвиль основана на принципе доступности: всё необходимое должно находиться в пределах 5, 10 или 15 минут пешком:

**5 минут —**  
все нужное  
рядом

**10 минут —**  
все необходимое  
рядом

**15 минут —**  
все любимое  
рядом

## Цифровая экосистема BI Group

BI Group интегрирует технологии на всех этапах жизненного цикла проектов — от BIM-моделирования и сенсорного мониторинга до цифровых сервисов для жителей, повышая точность, эффективность и качество реализации.

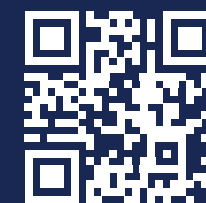
## Цифровой комфорт с BIG App

**BIG App** упрощает повседневную жизнь: обслуживание дома, интеграция коммунальных платежей и уведомления — всё в одном приложении. **Более чем 250 000 пользователей и полностью цифровой клиентский путь** делают приложение важным элементом повседневного комфорта жителей.

**Суть проекта Бигвиль проста: города  
должны быть ориентированы на  
людей — на их комфорт, безопасность  
и лёгкость повседневной жизни**

## BIG Invest — инвестиции BI Group в один клик

От флагманских жилых проектов до коммерческих и международных инициатив — BIG Invest предоставляет доступ к инвестициям, ориентированным на стабильность и долгосрочный рост



Отсканируйте QR-код,  
чтобы узнать о текущих  
возможностях

\*Изображение представлено в иллюстративных целях:  
визуализация проекта Bigville Nexpro в Астане



# Эволюция концепции умного города: от изолированных решений к интегрированным экосистемам

2.0

## Краткий обзор:

Концепция «умного города» развивалась десятилетиями: от компьютерного моделирования городских систем в 1970-х и идей «цифрового города» в 1990-х — к широкому распространению термина в 2000-х благодаря технологическим корпорациям. Сегодня ключевой смысл — улучшение качества жизни через управление ресурсами, инфраструктурой и сервисами на основе данных и цифровых решений..<sup>9</sup>

Развитие модели прошло три этапа: от технологически ориентированного внедрения решений («Умный город 1.0»), через усиление роли государства и городских органов власти в формировании цифровых стратегий («Умный город 2.0»), к человекоцентричной и дата-ориентированной модели («Умный город 3.0»), в которой решения принимаются с учётом реальных потребностей городских сообществ.

Технологической основой данной модели являются Интернет вещей (The Internet of Things, IoT), сети пятого поколения (5G) и инструменты искусственного интеллекта. При этом ключевым фактором успеха выступает не само наличие технологий, а уровень их системной интеграции в процессы городского управления. Переход от разрозненных цифровых решений к целостным городским экосистемам обеспечивает формирование измеримых социально-экономических эффектов и повышает инвестиционную привлекательность проектов умного города.

## Ключевые выводы

### Интеграция как основа эффективности

Цифровые технологии сами по себе не делают города умными. Ключевым фактором успеха является межведомственная координация и наличие единой архитектуры данных, позволяющей объединять информацию из разных сфер городского управления. Преодоление организационной разобщённости и «силосного» подхода является необходимым условием для масштабируемого и устойчивого развития умных городов.

### Экосистема важнее технологического оборудования

Ведущие страны в области развития умных городов переходят от внедрения разрозненных технологий к построению интегрированных городских экосистем. В таких моделях технологии, данные, человеческий капитал и управленческие процессы работают согласованно, обеспечивая измеримые улучшения в качестве городских услуг и эффективности управления.

### Переход от пилотных проектов к платформенным моделям

Устойчивый успех достигается за счет масштабирования проверенных решений через интегрированные платформенные модели, встраивающие инновации в операционные процессы города.

<sup>9</sup> The Origins of the Smart City | by Will Brown | Medium



# Урбанизация как катализатор инноваций:

## 2.1

Развитие концепции «умного города» является прямым ответом на вызовы глобальной урбанизации. За последние десятилетия ускоренная индустриализация, масштабная внутренняя миграция и структурные экономические изменения привели к значительному росту городского населения во всем мире. Если в 1960 году в городах проживало лишь 33,8% населения мира<sup>10</sup>, то к 2000 году этот показатель вырос почти до 46,7%, что ознаменовало появление мегаполисов - городов с населением свыше 10 млн человек<sup>11</sup>. Сегодня более половины населения планеты живет в городах, а к 2050 году доля городского населения, по оценкам ООН, достигнет около 68%, при этом основной рост придется на страны Азии и Африки.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> WUP: The 2018 Revision

<sup>11</sup> Britannica: MegaCity

Рисунок 2

Доля городского и сельского населения с 1960 по 2050 год

Источник: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2018); HYDE (2023)



Данный демографический взрыв многократно усилил нагрузку на транспортные, энергетические, коммунальные и социальные системы. В условиях увеличения масштабов и сложности городских систем, органы власти столкнулись с необходимостью поиска новых подходов к планированию, координации и предоставлению услуг. Именно в этом контексте цифровые технологии и управление на основе данных стали рассматриваться не как опция, а как **стратегический императив** для обеспечения эффективности и устойчивости.

Пересечение трех движущих сил - **высокой плотности городского населения, повсеместной цифровой связанности и доступности данных в режиме реального времени** - создало условия для эпохи «умных городов». Они возникли не просто как технологический тренд, а как системное решение для поддержания роста, оптимизации ресурсов и повышения качества жизни. Превращая городские вызовы в возможности для инноваций, города переосмысливают принципы своей работы, становясь более эффективными, экологичными и ориентированными на жителей.



## От цифровых городов к ориентированным на жителей экосистемам: историческая хронология

### 2.2

Интеллектуальные истоки концепции умного города восходят к раннему этапу развития вычислительных технологий, когда город впервые начал рассматриваться как объект системного анализа. Уже в 1970-х годах предпринимались первые попытки применения компьютерного моделирования для решения задач городской политики. Так, в 1974 году Los Angeles Community Analysis Bureau использовало мейнфрейм-вычисления в рамках проекта Cluster Analysis of Los Angeles для изучения пространственных аспектов бедности и городского упадка. Несмотря на ограниченные технические возможности того периода, данные исследования заложили основу для восприятия города как сложной, многомерной системы данных, предвосхитив развитие дата-ориентированного урбанизма в последующие десятилетия.

Следующий этап развития пришёлся на **1990-е годы** и был связан с распространением интернета и формированием концепции «цифрового города». Знаковым примером стал запуск в 1994 году в Амстердам проекта De Digitale Stad («Цифровой город») <sup>12</sup> - одной из первых онлайн-платформ, предоставлявших жителям доступ к интернету и новым формам взаимодействия с местными властями. <sup>13</sup> Несмотря на примитивность по современным стандартам, данная инициатива обозначила переход от изолированных вычислительных экспериментов к сетевым цифровым платформам, ориентированным на граждан. В этот период ключевыми направлениями стали развитие цифровой связанности и базовая цифровизация городских услуг.

1990

В **конце 2000-х годов** концепция умного города получила широкое распространение благодаря участию международных технологических корпораций. Инициативы, такие как IBM Smarter Planet и Cisco Connected Urban Development (2010) <sup>14</sup> способствовали популяризации термина «smart city» и его закреплению в стратегических документах городов по всему миру. Основной акцент делался на повышении операционной эффективности через внедрение интеллектуальных транспортных систем, «умных» энергетических и инженерных сетей <sup>15</sup>. Хотя эти проекты обеспечивали измеримые операционные эффекты, включая снижение энергопотребления и оптимизацию транспортных потоков, они часто отдавали приоритет технологическому внедрению над вовлечением граждан, формируя преимущественно корпоративную, технологически детерминированную модель городского развития.

2000

К **середине 2010-х годов** оформилась новая, ориентированная на человека парадигма «Умного города 3.0». Такие города, как Барселона, Сингапур и Сонгдо, начали системно внедрять платформы открытых данных, цифровые инструменты гражданского участия и подходы к совместному проектированию городских сервисов, последовательно смещая фокус инноваций в сторону потребностей жителей. Эта эпоха сделала акцент не только на эффективности, но и на инклюзивности, устойчивом развитии и совместном создании публичных сервисов. Данная эволюция отражает более глубокое понимание: **города - это сложные экосистемы, где технологии должны служить человеческим, социальным и экологическим потребностям, а не только целям операционной эффективности.**

2010

<sup>12</sup> Waag|Digital City: De Digitale Stad

<sup>13</sup> Cisco (Connected Urban Development) by Wolfgang Wagerer

<sup>14</sup> Smart City: Smart Story?

<sup>15</sup> The Rise of the Smartivist: From Creative Class to Citizen-Centric Smart Sustainable Cities



## Три поколения умных городов 1.0, 2.0, и 3.0

### 2.3

Ключевой урок первого поколения «умных городов» заключается в том, что подход «технологии ради технологий» недостаточен для создания устойчивой и комфортной городской среды

Рисунок 3

#### Эволюция моделей «умного города»

Эволюция концепции умного города может быть описана через модель трех поколений, отражающую изменение баланса ролей и приоритетов между технологическими компаниями, органами власти и жителями.



#### Движимый технологиями

Продвижение технологий со стороны крупных IT корпораций; Фокус на инфраструктуре и операционной эффективности

Умный город 1.0



#### Под руководством города, на базе технологий

Лидерство муниципальных органов; Интеграция данных и городских сервисов

Умный город 2.0



#### Создаваемый совместно с гражданами

Подход «снизу вверх»; Сотрудничество, вовлеченность сообщества и со-создание решений

Умный город 3.0



## Умный город 1.0: Технологически ориентированная модель



**Первое поколение умных городов полагалась на модель «продвижении технологий», когда крупные технологические корпорации активно продвигали свои готовые решения городским властям.** Эпоху характеризовала «силосная» архитектура - закрытые и несовместимые системы, лишенные единых стандартов. Эта техническая разобщенность дублировала бюрократическую фрагментацию внутри городских администраций, где каждый департамент владел данными единолично.

Массовое оснащение городов датчиками при этом не решало хронических проблем вроде пробок, так как акцент делался на операционной эффективности и решениях вендоров. Главным ограничением поколения 1.0 стала техноцентричность - отсутствие комплексного управления, интеграции и полное исключение горожан из процессов принятия решений.

## Умный город 2.0: Государственно-управляемая, технологически поддерживаемая модель



**Во втором поколении главными стали городские администрации, а не поставщики оборудования.**

Технологии начали внедрять не «ради галочки», а как четко настроенный инструмент для решения реальных проблем - от экономии ресурсов до удобства городских сервисов.

Яркий пример, **Центр управления Рио-де-Жанейро (Centro de Operações Rio)**, запущенный в 2010 году. Созданный в партнёрстве с IBM, центр интегрирует данные более чем 30 ведомств<sup>16</sup> и 5000 камер<sup>17</sup> видеонаблюдения, обеспечивая межведомственную координацию под централизованным муниципальным управлением. Реализация проекта обеспечила **сокращение времени реагирования на инциденты на 30%** и повышения эффективности управления паводками.

Эталонной инициативой данного поколения выступает программа Сингапура «Умная нация», запущенная в 2014 году<sup>18</sup>. Программа представляет системный подход к

внедрению цифровой инфраструктуры, аналитики данных и автоматизации во все сферы государственного управления. Платформа сенсоров «Умной нации» (SNSP), управляемая GovTech Singapore<sup>19</sup>, обеспечивает обмен данными в реальном времени между министерствами с помощью IoT-устройств, отслеживающих параметры мобильности, уровень паводков и качественные показатели окружающей среды. В то же время приложение LifeSG консолидирует более 100 государственных сервисов в единый портал, иллюстрируя приверженность Сингапура клиентоориентированному цифровому правительству.

«Умный город 2.0» воплощает парадигму **«город как платформа»**: власти управляют интеграцией, вендоры обеспечивают реализацию, а технологии создают условия для системной эффективности. Однако участие граждан остаётся в значительной степени **пассивным** - они выступают скорее как потребители услуг, а не как соавторы инноваций.

<sup>16</sup> Rio Operations Center  
<sup>17</sup> Rio's AI Super-Cameras

<sup>18</sup> Smart Nation Singapore  
<sup>19</sup> Smart Nation Sensor Platform



## Умный город 3.0: модель совместного участия и со-создания



Третье поколение умных городов характеризуется переходом к экосистеме совместного участия. В данной модели городские решения формируются в результате структурированного диалога между жителями, государственными органами, исследовательскими институтами и бизнес-сообществом. Технологии выступают инструментом обеспечения прозрачности, взаимодействия и коллективного проектирования городского развития.

Барселона является одним из наиболее показательных примеров внедрения инструментов прямой демократии. С момента запуска платформы цифрового соучастия Decidim свыше 150 000 жителей приняли участие в формировании муниципальной повестки, выдвинув свои инициативы по развитию города.<sup>20</sup> Ярким результатом такого

взаимодействия стала программа «Суперкварталы» (Superilles): проект по трансформации дорог в зеленые пешеходные зоны прошел через масштабные общественные консультации и позволил снизить уровень NO<sub>2</sub> в пилотных районах на 25%.<sup>21</sup> Аналогичные подходы, опирающиеся на открытые данные и лаборатории совместного творчества (Living Labs), успешно интегрировали Амстердам, Сеул и Медельин, передав развитие городской среды в руки самих сообществ.

«Умный город 3.0» смещает фокус от внедрения технологических решений к совместному созданию ценности. Успех определяется не сложностью технологической инфраструктуры, а уровнем доверия и вовлеченности граждан, институциональной устойчивостью.

<sup>20</sup> Leading Practices in Participatory Budgeting

<sup>21</sup> Barcelona's superblocks improve quality of life and environmental health – IDIAP Jordi Gol.



**Эволюция Умного города от версии «1.0» до «3.0» это переход от управления городом через данные к его совместному созиданию через диалог. Зрелость «умного города» больше не измеряется тем, насколько совершенны его технологии, а тем, насколько эффективно он соединяет инновации с инклюзивностью и подотчетностью.**



## К интегрированным, адаптивным и устойчивым городским экосистемам

### 2.4

Глобальная повестка развития умных городов вступает в новую фазу, в рамках которой ключевым приоритетом становится системная интеграция городских решений вместо их фрагментированного внедрения. Ведущие города мира последовательно переходят от реализации изолированных цифровых проектов к формированию взаимосвязанных и адаптивных городских экосистем, способных функционировать как единое целое.

Использование единых платформ данных, Интернета вещей (IoT) и цифровых двойников позволяет объединять ключевые городские сферы, от транспорта и энергетики до здравоохранения и общественной безопасности, в целостную управляемую систему. В результате город трансформируется из реактивной структуры в проактивную управленческую модель, способную в режиме реального времени прогнозировать риски, оперативно реагировать на внешние и внутренние вызовы и оптимизировать процессы на основе данных.

Интеграция становится стратегическим преимуществом и обеспечивает системное повышение эффективности по четырём направлениям:

- 1 Синергия между секторами**  
инициативы в одной сфере (например, транспорте или жилищном строительстве) работают на общие экологические и социальные цели, а не вступают с ними в противоречие.
- 2 Адаптивность в реальном времени**  
обеспечение скоординированного реагирования на внешние шоки (наводнения, сбои в энергоснабжении, ЧС) за счёт общих данных и автоматизации.
- 3 Операционная эффективность**  
повышение результативности текущей работы городских служб за счёт мониторинга и аналитики: оптимизация режимов работы, профилактическое обслуживание, более точное планирование ресурсов.
- 4 Системная устойчивость**  
повышение способности города заранее выявлять риски, ограничивать последствия сбоев и быстрее восстанавливаться, не допуская распространения нарушений между взаимосвязанными системами (энергетика, транспорт, связь и др.).



Реализация такой модели невозможна без прочного цифрового фундамента. Архитектуру современного города определяют четыре ключевых слоя (рис. 4), которые обеспечивают непрерывный цикл работы с городскими данными: сбор, передачу, обработку и оперативное реагирование. В совокупности эти уровни образуют своего рода «операционную систему» города будущего. В этой экосистеме технологии, аналитика и управленческие решения объединяются для создания долгосрочной ценности, обеспечения экологической устойчивости и высокого качества жизни.

### Архитектура умного города

Источник: Анализ AIFC



IoT-устройства,  
Сбор данных



Сетевое подключение,  
Передача данных



Облачные вычисления,  
ИИ/Аналитика,  
Цифровые двойники



Пользовательские сервисы  
Взаимодействие с  
гражданами



#### Сенсорный слой

*Нервная система*

сеть IoT-датчиков, камер и приборов учёта, обеспечивающая непрерывный мониторинг городской среды: от транспортных потоков и качества воздуха до энергопотребления и показателей общественной безопасности.

#### Коммуникационный слой

*Кровеносная система*

высокоскоростные сети связи (5G, оптоволокно) и энергоэффективные протоколы передачи данных (LPWAN), обеспечивающие защищённый и мгновенный обмен информацией между объектами инфраструктуры и городскими департаментами.

#### Слой управления данными

*Интеллектуальное  
ядро*

Облачные вычисления, искусственный интеллект и цифровые двойники функционируют как аналитический мозг города. Они превращают разрозненные массивы данных в точные прогнозы: предсказывают пики спроса на электроэнергию, оптимизируют транспортные потоки и выявляют аномалии еще до того, как они перерастут в аварию.

#### Слой сервисов и приложений

*Пользовательский  
интерфейс*

Результаты анализа транслируются через ситуационные центры, мобильные приложения и гражданские порталы. Это обеспечивает принятие решений в реальном времени, бесшовное предоставление государственных услуг и вовлечение жителей в управление городом (партисипативность).

Взаимосвязанная работа этих слоёв формирует замкнутый цикл городского интеллекта, в котором технологии фиксируют состояние среды, сети обеспечивают связность, аналитика интерпретирует данные, а система управления действует. Это позволяет городам переходить от инертных административных моделей к адаптивным, устойчивым и постоянно обучающимся городским экосистемам.



## Глобальный опыт: от концепции к практике

Мировая практика показывает, что интегрированные цифровые экосистемы позволяют преобразовывать разрозненные массивы данных в точные прогнозы и обоснованные управленческие решения. Опыт ведущих мегаполисов подтверждает, что использование многоуровневой архитектуры умного города обеспечивает функционирование городской системы как единого, адаптивного и постоянно обучающегося организма.

## Сингапур: «Виртуальный Сингапур»

### Переход к предиктивному планированию

Проект «Виртуальный Сингапур»<sup>22</sup> – одна из самых амбициозных инициатив по созданию цифрового двойника в мире. В рамках национальной стратегии Smart Nation была создана платформа объединяющая данные более чем 100 государственных ведомств. В единую 3D-модель города-государства интегрировано всё: от планов землепользования и коммунальных сетей до демографических показателей и данных о мобильности. Это позволяет властям моделировать сложнейшие сценарии еще до начала их реализации,

от влияния новой застройки на воздушные потоки и риски подтоплений до прогнозирования энергопотребления и адаптивного управления нагрузкой. Интегрируя планирование, эксплуатацию и предоставление услуг в едином контуре, Сингапур переходит от реактивного реагирования на инциденты к проактивному управлению на основе данных и прогнозной аналитики.

<sup>22</sup> Singapore – “Virtual Singapore: A Digital Gateway to Urban Innovation” – article by Experion Global



# Хельсинки:

## Цифровая экосистема, основанная на принципах ответственности и прозрачности

### Открытость и Прозрачность

Хельсинки воплощают европейскую модель «умного города», ориентированную на человека. Здесь акцент сделан не только на технологиях, но и на этичном, инклюзивном использовании данных. Через «Цифровой двойник Хельсинки»<sup>23</sup>, город интегрирует данные о мобильности и энергоэффективности зданий в реальном времени. Это позволяет не просто экономить ресурсы, но и работать на экологические цели: «Климатический атлас»<sup>24</sup> на основе IoT-данных помогает оценивать ситуацию по районам и планировать обслуживание инфраструктуры заранее; принцип «прозрачности по умолчанию» обеспечивает доступ к

городским данным через открытую платформу, что позволяет бизнесу и исследователям создавать сервисы на муниципальных наборах данных; а «Реестр ИИ» публично фиксирует, где и как используются алгоритмы в управленческих процессах, укрепляя доверие. Хельсинки наглядно показывает, что цифровая трансформация и демократическое участие могут усиливать друг друга, задавая глобальный стандарт ответственного управления. Хельсинки наглядно показывает, что цифровая трансформация и демократическое участие могут усиливать друг друга, задавая глобальный стандарт ответственного управления.

В совокупности города нового поколения будут оцениваться не по количеству внедренных технологий, а по тому, насколько эффективно цифровизация служит социальной инклюзивности, экологии и укреплению институционального доверия. Интеграция, адаптивность и жизнестойкость стали новыми определяющими составляющими по-настоящему «умного» города.



# Мировая практика построения умных городов: стратегические уроки и системные риски

## 3.0

Мировой рынок «умных городов» вступил в фазу консолидации и зрелости. Глобальный тренд сместился от реализации локальных пилотных проектов к формированию интегрированных систем управления. Сегодня наличие развитой городской инфраструктуры - это не просто показатель инновационности, а необходимый фундамент для повышения глобальной конкурентоспособности страны и создания благоприятного инвестиционного климата.

Согласно прогнозам, в ближайшее десятилетие сектор сохранит двузначные темпы роста. Основными драйверами выступают глобальные вызовы: ускоренная урбанизация, необходимость климатической адаптации и дефицит ресурсов.

Технологический базис этой трансформации определяет конвергенция трех элементов: Интернета вещей (IoT), искусственного интеллекта (ИИ) и современной сетевой инфраструктуры.

Опыт мировых лидеров подтверждает: успех цифровой трансформации определяется не столько объемом внедренных технологий, сколько уровнем институциональной зрелости. Современные мегаполисы переходят от «технологического детерминизма» (внедрения ради внедрения) к модели, где инновации являются инструментом решения конкретных задач: устойчивого развития (ESG), социальной инклюзии и экономической устойчивости.

Ключевые выводы



### «Умные города» как стратегические драйверы роста

Концепция «умного города» трансформировалась в ключевой фактор экономической конкурентоспособности. Эффективная цифровая среда позволяет городам превентивно реагировать на вызовы урбанизации и экологические риски.



### Цифровая основа определяет масштабируемость

Устойчивое масштабирование обеспечивается через «три столпа» цифровой архитектуры: IoT (сбор данных), ИИ (аналитическая обработка) и сетевую инфраструктуру (передача данных). Это формирует потенциал для оптимизации городских процессов в режиме реального времени.



### Успех определяет управление, а не гаджеты

Эффективность технологий напрямую определяется качеством системы управления. Ведущие города выстраивают единые центры цифровых компетенций, внедряют измеримые KPI и формируют долгосрочные стратегии финансирования, ориентированные на социальный эффект.



# Цифровая основа городской трансформации

## 3.1

Глобальный рынок «умных городов» трансформируется из амбициозной концепции в триллионнодолларовую экономическую реальность. То, что ранее воспринималось как концептуальная модель цифрово-интегрированной городской среды, в настоящее время становится структурной необходимостью, обусловленной совокупностью долгосрочных мегатрендов. К ним относятся ускоренная урбанизация, рост демографической нагрузки на городскую инфраструктуру, необходимость адаптации к климатическим изменениям и системная цифровизация экономики. В совокупности эти силы создают спрос на интеллектуальную, оснащенную данными городскую инфраструктуру.

Данная трансформация формирует долгосрочную траекторию роста для инвесторов, технологических поставщиков и органов государственной политики. Согласно прогнозам аналитиков, рынок умных городов вступает в десятилетие ускоренной

экспансии. По оценкам ОЭСР ожидается, что глобальный рынок умных городов вырастет с **511,6 млрд долларов США в 2022 году** до более чем 1 трлн долларов к 2027 году, что соответствует совокупному годовому темпу роста почти в 15%<sup>25</sup>.

В основе этого совокупного роста лежит **цифровая основа трансформации** - взаимосвязанная экосистема, работающая на базе Интернета вещей (IoT), искусственного интеллекта (ИИ) и цифровой инфраструктуры. Эти три области функционируют как взаимно усиливающие драйверы: IoT образует сенсорную сеть, собирающую данные с городской среды в реальном времени; ИИ выступает в роли когнитивного механизма, который интерпретирует, прогнозирует и оптимизирует; а цифровая инфраструктура - включая облачные вычисления, широкополосную связь и сети 5G - формирует кровеносную систему, позволяющую данным безопасно и эффективно перемещаться между системами.

<sup>25</sup> The OECD Programme on Smart Cities and Inclusive Growth





# Интернет вещей (IoT) в умных городах: ОТ СВЯЗНОСТИ К ИНТЕЛЛЕКТУ

Интернет вещей (IoT) формирует «сенсорный периметр» умного города, обеспечивая сквозной мониторинг транспортных, энергетических и экологических систем в режиме реального времени. С помощью обширной сети взаимосвязанных датчиков, счетчиков и устройств, города получают возможность непрерывно отслеживать городскую динамику, собирая данные, которые напрямую используются для принятия решений и оптимизации сервисов.

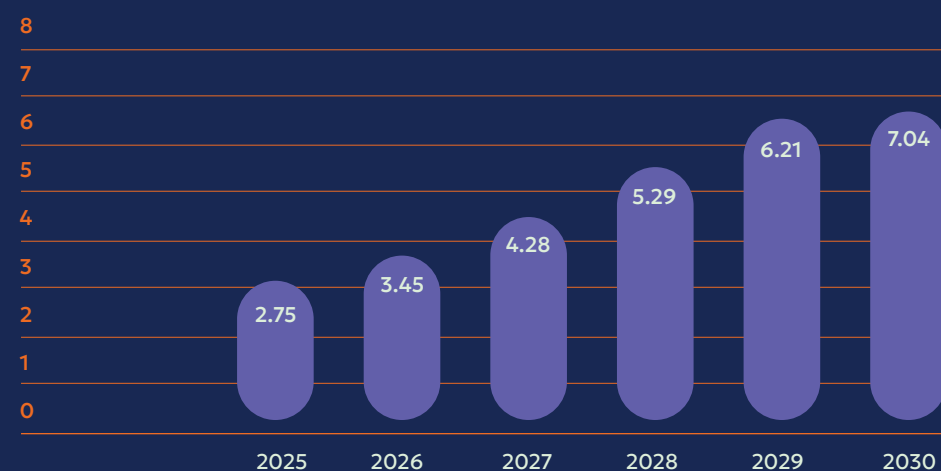
Масштабы подключенных устройств растут беспрецедентными темпами. Прогнозируется, что к 2030 году количество IoT-подключений в умных городах превысит 7 миллиардов (Рис. 5). Этот рост отражает ускоряющееся развертывание интеллектуальной инфраструктуры в таких сферах, как «умная» энергетика, цифровые транспортные системы, общественная безопасность и автоматизация зданий.

Рисунок 5

## Прогноз числа подключений IoT в умных городах

Источник:  
Statista (2025), Internet of Things - Smart Cities

в млрд устройств

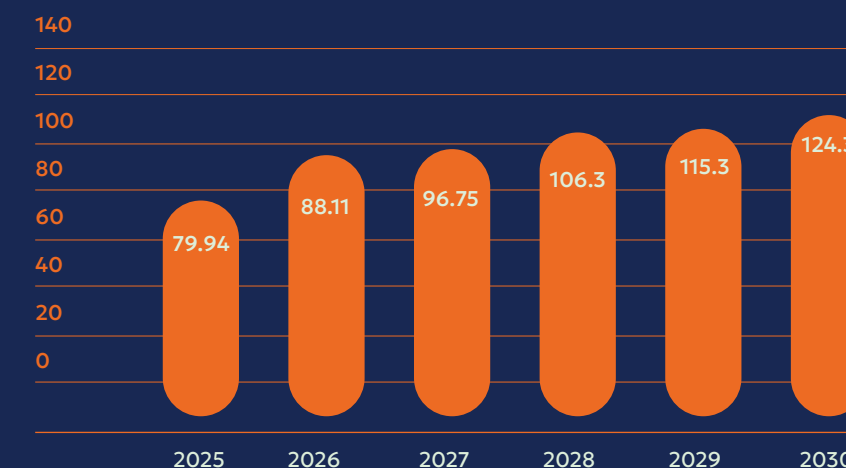


IoT перестал быть вспомогательной технологией и стал базовым инфраструктурным активом. Согласно прогнозам Statista (2025), к 2030 году объем мирового рынка IoT для умных городов достигнет **124,3 млрд долларов США** (Рис. 6).

## Объем рынка IoT для умных городов и прогноз на 2025-2030 годы

Источник:  
Statista (2025), Internet of Things - Smart Cities

в млрд долларов США



Для городов этот рост числа подключений уже приносит ощутимые результаты: прогнозируемое обслуживание сокращает простои, интеллектуальные сети балансируют спрос на энергию, а основанные на данных платформы мобильности повышают безопасность и улучшают транспортные потоки. Превращая необработанные данные с датчиков в полезную информацию, IoT позволяет перейти от реактивного управления к проактивному, основанному на данных в реальном времени.



# Искусственный интеллект (ИИ): интеллектуальное ядро городских систем

Искусственный интеллект (ИИ) выступает в роли когнитивного центра «умного города», обеспечивая переход от простой фиксации данных к их глубокой интерпретации и прогнозированию. По прогнозам, к концу 2025 года более **30% всех городских приложений будут интегрированы с ИИ-решениями**<sup>26</sup>. Это существенно изменит подходы к управлению мобильностью, землепользованием, энергетикой и системами общегородской жизнестойкости.

В отличие от традиционных цифровых инструментов, ИИ позволяет городским системам функционировать в проактивном режиме. Особое внимание уделяется внедрению **генеративного ИИ** в градостроительство: технология позволяет моделировать сценарии развития территорий, оптимизировать распределение

ресурсов и минимизировать экологический след инфраструктурных проектов еще на этапе планирования<sup>28</sup>.

Способность ИИ автоматизировать принятие решений и осуществлять прогнозирование критических ситуаций - от транспортных заторов до технологических сбоев в системах ЖКХ - делает его ключевым фактором сокращения городских издержек.

Согласно данным ОЭСР, глобальные инвестиции в приложения ИИ для умных городов вырастут с **37,4 млрд долларов США в 2023 году до 164 млрд долларов к 2030 году**. Прогнозируемый совокупный годовой темп роста (CAGR) составит **19,5%**, что значительно опережает средние показатели роста других ИТ-сегментов<sup>27</sup>.

<sup>26</sup> 5th OECD Roundtable on Smart Cities and Inclusive Growth

<sup>27</sup> Proceedings of the 4th OECD Roundtable on Smart Cities and Inclusive Growth, 17 September 2024





## Цифровая инфраструктура: основа для масштабирования

Цифровая инфраструктура - это не просто вспомогательный элемент, а **базовое условие** для функционирования любого «умного города». Без высокоскоростных сетей, безопасного облачного хранения и совместимых платформ данных, города не могут развертывать и масштабировать интеллектуальные технологии, такие как сенсоры IoT, аналитика на базе ИИ или электронные государственные услуги. Она выступает в роли «соединительной ткани», объединяющей граждан, устройства и институты в единую городскую экосистему.

Широкополосный доступ в интернет, центры обработки данных (ЦОД) и технологии граничных вычислений (edge computing) позволяет обрабатывать и анализировать большие объёмы информации в режиме, близком к реальному времени. Это, в свою очередь,

повышает оперативность управленческих решений и формирует основу для перехода к дата-ориентированному городскому планированию, ориентированному на повышение эффективности использования ресурсов и качества городских услуг.

Мировой объем расходов на технологии и услуги цифровой трансформации демонстрирует устойчивый рост. Ожидается, что этот показатель увеличится с **3 трлн долларов США** в 2025 году<sup>28</sup> до **6 трлн долларов** к 2030 году (при среднегодовом темпе роста CAGR на уровне 15%).

В рамках этого глобального тренда инвестиции в облачные платформы, экосистемы открытых данных и инфраструктуру интеллектуальных сервисов занимают все более значительную долю.

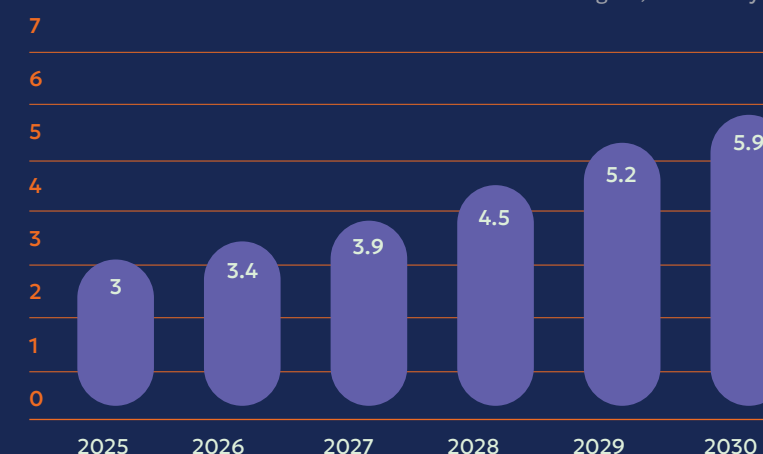
<sup>28</sup> Worldwide Spending on Digital Transformation is Forecast to Reach Almost \$4 Trillion by 2027, According to New IDC Spending Guide

Рисунок 7

### Прогноз глобальных расходов на технологии и услуги цифровой трансформации (2025–2030 гг.)

в трлн долларов США

Источник: Statista (2025), Digital Transformation – Market Insights, AIFC Analysis.



Масштаб привлекаемого капитала подчеркивает статус цифровой инфраструктуры как **стратегического класса активов**. По оценкам McKinsey, к 2030 году совокупный объем инвестиций в инфраструктуру ЦОД по всему миру достигнет **7 трлн долларов США**, при этом более 40%<sup>29</sup> этих средств будет направлено на развитие вычислительных мощностей и аппаратного обеспечения.

На пересечении урбанизации и цифровизации модель «умного города» становится инструментом оптимизации ресурсов и стимулирования устойчивого экономического роста.

**Города, осуществляющие ранние инвестиции в развитие масштабируемых сетей передачи данных и открытых цифровых платформ, формируют долгосрочные «цифровые дивиденды», выражающиеся в росте производительности и укреплении системной устойчивости городской экономики.**

<sup>29</sup> McKinsey & Company (2024) The cost of compute: A \$7 trillion race to scale data centers



# Международные практики системного развития умных городов

## 3.2



Развитие «умных городов» перешло в фазу зрелости, где критерием успеха выступают не технологические инновации как таковые, а измеримые результаты на уровне всей городской системы

Глобальная практика демонстрирует переход от реализации разрозненных пилотных проектов к комплексным инициативам. В современных условиях критериями успеха являются системные результаты, направленные на повышение городской продуктивности, устойчивости и качества жизни. Опыт городов-лидеров - Цюриха, Сингапура, Амстердама, Копенгагена, Дубая и Сеула - подтверждает эффективность полномасштабной цифровой интеграции, межсекторального взаимодействия

и человекоцентричного дизайна в создании измеримой социально-экономической ценности.

Несмотря на различия в экономических и культурных контекстах, ключевых лидеров объединяет общий концептуальный подход: **технологии позиционируются как инструмент трансформации, а не как конечная цель.** Это позволяет интегрировать инновации в долгосрочные задачи устойчивого развития и повышения качества жизни.



# Цюрих: устойчивость по дизайну и управление на основе данных

## 3.2.1

Цюрих наглядно демонстрирует, как управление, основанное на данных, может превратить устойчивость из экологической цели в основу долгосрочной городской конкурентоспособности

### Общий обзор - Цюрих

Страна	Швейцария
Население	436,551
Площадь города (км <sup>2</sup> )	87,9
Плотность населения (чел/км <sup>2</sup> )	4,967/ km2
ВВП на душу населения (долл. США)	83,165
Средняя месячная зарплата (долл. США)	5,660
Рейтинг IMD Smart City 2025	1 место
Рейтинг TOMTOM traffic index	80 место (Время поездки на 10 км – 26 мин. 18 сек.)



Цюрих широко признан одним из самых передовых и сбалансированных «умных городов» мира, где технологии, устойчивость и доверие граждан взаимно усиливаются благодаря модели управления и долгосрочного планирования. Согласно **Индексу умных городов IMD 2025**, Цюрих шестой год подряд занимает первое место среди 146 городов мира<sup>30</sup>. В отчете отмечается, что успех города обусловлен не только цифровой инфраструктурой и эффективностью услуг, но и его «человеческими измерениями» - качеством жизни, инклюзивностью и экологическими показателями.

Ключевую роль в этом успехе играет **Рамочная стратегия «Умный Цюрих»**<sup>31</sup>, запущенная в 2018 году. Она координирует инновации в сферах энергетики, мобильности, жилья и управления с помощью комплексного подхода. В рамках этой стратегии **Инновационный район Цюрих-Вест** функционирует как 100-гектарная городская лаборатория, превращая бывшую промышленную зону в многофункциональный хаб, сочетающий интеллектуальную инфраструктуру, системы возобновляемой энергетики, принципы циркулярной экономики, управление мобильностью в реальном

времени и механизмы управления с участием жителей. Район олицетворяет прагматичный подход Швейцарии - использование технологий для решения конкретных городских проблем при сохранении культурного и архитектурного наследия.

В основе энергетического перехода Цюриха лежит концепция **«Общества 2000 ватт»** - международно признанная цель по сокращению потребления энергии на душу населения до 2000 ватт и ограничению годовых выбросов CO<sub>2</sub> до 1 тонны на человека<sup>32</sup>. Пилотные районы, такие как Цюрих-Вест, уже вносят измеримый вклад в достижение этих целей за счет энергоэффективного строительства и интеграции систем районного отопления.

Цюрих демонстрирует одни из самых высоких показателей эффективности транспортных систем в мире. Согласно **Oliver Wyman Forum Urban Mobility Readiness Index 2023**<sup>33</sup>, город занимает **9-е место** в глобальном рейтинге, что подтверждает надежность и связность его инфраструктуры. Доля экологически чистых видов транспорта (общественный транспорт, велосипеды, электромобили)

составляет 74%. Город активно стимулирует мультимодальные поездки через единые цифровые платформы оплаты и интеллектуальное управление дорожным движением. Дорожная сеть Цюриха является одной из самых безопасных в Европе. Уровень смертности в ДТП составляет всего **0,07 на 10 000 жителей**, что достигается за счет предиктивного проектирования улиц и строгого контроля скоростных режимов<sup>34</sup>.

Высокая эффективность городского управления Цюриха подтверждается ведущими международными рейтингами, которые оценивают город не только по уровню цифровизации, но и по качеству жизни и экологической ответственности. Цюрих обладает сертификатом **EarthCheck Sustainable Destination** и в 2024 году город занял **13-е место** в глобальном индексе **GDS-Index**<sup>35</sup>, что подтверждает высокие стандарты экологического и социального менеджмента. В 2025 году Цюрих занял **2-е место в Индексе счастливых городов (Happy City Index)**<sup>36</sup>. Этот показатель коррелирует с высоким уровнем душевных доходов, доступом к передовым стандартам здравоохранения и высокой степенью удовлетворенности граждан качеством муниципальных услуг.

<sup>30</sup> Zurich - IMD business school for management and leadership courses

<sup>31</sup> Smart City Zurich Strategy

<sup>32</sup> Booklet of positive energy districts in Europe

<sup>33</sup> How Zurich Performs Across Urban Mobility Targets

<sup>34</sup> Zurich City Profile at Happy City Index

<sup>35</sup> The 2024 GDS-Index Reveals its Top 40 Sustainable Destinations

<sup>36</sup> Happy City Index 2025



**Опыт Цюриха показывает, что зрелость «умного города» определяется качеством управления и уровнем доверия, а не темпом внедрения технологий. Город увязывает энергетическую и транспортную повестку через измеримые показатели, а формат пилотирования в Цюрих-Вест снижает риски перед масштабированием решений. В сочетании с высокими стандартами защиты данных и финансированием, ориентированным на результат, такой подход поддерживает устойчивость цифровой трансформации и повышает инвестиционную привлекательность городской среды.**



Рисунок 9

Умный Цюрих:  
примеры инициатив и достижений

Направление	Примеры инициатив	
<b>Устойчивость и энергетический переход</b> 	<b>«Общество 2000 watt»</b> - долгосрочная цель: ≤ 2000 Вт первичной энергии и ≤ 1 т CO <sub>2</sub> на человека в год.	<b>Программа ВИЭ ewz</b> - муниципальная энергокомпания; >90% электроэнергии из ВИЭ; реинвестирование в «умные» сети и накопители (финансовые показатели -по данным ewz за 2023 год).
	<b>Net Zero Zurich 2040</b> - общегородская дорожная карта декарбонизации (энергетика, транспорт, здания).	
<b>Мобильность и Доступность</b> 	<b>Smart Mobility Zurich / ZVV</b> - интеграция трамваев, автобусов, поездов и электротранспорта; информация и билеты в реальном времени в приложении.	<b>9-е место</b> в Oliver Wyman Urban Mobility Readiness Index 2023.
	<b>Инновационный район Zurich-West</b> - пилотная зона с IoT/аналитикой для управления мультимодальным трафиком и зарядной инфраструктурой.	
<b>Цифровое управление и данные</b> 	<b>Стратегия «Умный Цюрих» (2018)</b> - рамочная программа по управлению данными, инновациями и открытым управлением.	<b>eGovernment Zürich</b> - единый портал услуг, интеграция с Swiss Digital ID и цифровыми реестрами; показатель EGDl ООН для Швейцарии (2024): 0,9004 (26-е место).
	<b>Платформа открытых данных Цюриха</b> - >700 наборов данных для городской аналитики и исследований.	

Источник: City of Zürich (2024); ewz Annual Report 2023; IMD Smart City Index 2025; Oliver Wyman Forum (2023); UN DESA EGDl 2024; Earth Check; Switzerland Innovation Park Zurich

Направление	Примеры инициатив	
<b>Экономическая и финансовая устойчивость</b> 	<b>Switzerland Innovation Park Zurich</b> - центр развития ИИ, робототехники и clean-tech.	<b>Партнёрские проекты через ewz</b> - совместные инвестиции в «умные» сети и районное отопление.
	<b>Zurich Green Bond Framework</b> - механизм привлечения ESG-финансирования для энергоэффективности и транспорта.	
<b>Доверие, инклюзия и качество жизни</b> 	<b>Портал участия граждан</b> - онлайн-обратная связь и совместное планирование.	>70% жителей отмечают лёгкий доступ к городской информации.
	<b>Zurich Card</b> - единый продукт для транспорта и культурных сервисов.  Программа инклюзивности -аудит доступности общественных зданий.	2-е место в Happy City Index 2025.



# Сингапур: «Государство-платформа» и эталон цифровой нации

## 3.2.2

Сингапур демонстрирует одну из наиболее развитых в мире моделей цифровой трансформации, где технологическое лидерство неразрывно связано с качеством государственного управления и инклюзивностью.

Рисунок 10

### Общий обзор - Сингапур

Страна	Сингапур
Население	6,111,200
Площадь города (км <sup>2</sup> )	736
Плотность населения (чел/км <sup>2</sup> )	8,300
ВВП на душу населения (долл. США)	94,480
Средняя месячная зарплата (долл. США)	4,125
Рейтинг IMD Smart City 2025	9 место
Рейтинг TOMTOM traffic index	206 место (Время поездки на 10 км – 22 мин. 20 сек.)



Опыт Сингапура показывает, что наряду с передовыми технологиями существенную роль играют устойчивые механизмы согласования государственных инициатив и ориентация на потребности граждан. Инициатива **Smart Nation** относится к числу наиболее зрелых и комплексных национальных стратегий цифровой трансформации. Программа стартовала в 2014 году и в 2024 году была обновлена до версии **Smart Nation 2.0**<sup>37</sup>. Подход развивался от создания базовой ИТ-инфраструктуры к целостному национальному видению, основанному на трёх опорах: **Trust, Growth, Community**. В новой фазе акцент смещён на человека и практическую ценность цифровых решений -повышение качества услуг, эффективности процессов и уровня социальной включённости.

За последнее десятилетие Сингапур достиг одного из самых высоких уровней цифрового проникновения в мире. Около **99% домохозяйств** имеют доступ к интернету<sup>38</sup>, а порядка **99% государственных услуг** доступны в полностью цифровом формате. Важным элементом экосистемы является национальная цифровая идентификация **SingPass**<sup>39</sup>, которая обеспечивает доступ более чем к **2 700** государственным и частным сервисам. Финансовая доступность поддерживается системами **PayNow** и **GovWallet**, которые интегрируют мгновенные платежи в широкий круг сценариев для населения и бизнеса.

Цифровизация внесла заметный вклад в экономические результаты: в 2023 году цифровая экономика обеспечила **17,7% ВВП**,<sup>40</sup> а темпы её роста превышали динамику традиционных отраслей. Высокий уровень распространения цифровых решений отмечается и в предпринимательском секторе: **95% МСП**<sup>41</sup> внедрили цифровые инструменты в ключевые бизнес-процессы. В экономике задействовано более **200 000** технических специалистов. Подготовку и развитие кадров поддерживают программы непрерывного обучения, включая **TechSkills Accelerator (TeSA)**<sup>42</sup> и **Digital Strategy for Enterprises**, которые увязывают трансформацию рабочей силы с потребностями компаний.

Основа этих результатов -развитая цифровая инфраструктура и качество связи. **Стратегия цифровой связности (2024)** предусматривает удвоение пропускной способности подводных кабелей в течение следующего десятилетия и достижение скорости широкополосного доступа до **10 Гбит/с** к 2026 году<sup>43</sup>. Сеть **5G** уже охватывает **95%** территории страны<sup>44</sup>. Дополнительно реализуются **дорожная карта “зелёных” дата-центров** и **National AI Strategy 2.0**, которые поддерживают устойчивую траекторию цифрового роста. Сингапур направляет более **1 млрд сингапурских долларов**

на развитие ИИ, при этом в фокусе остаётся баланс между развитием инфраструктуры данных и экологическими задачами<sup>45</sup>.

На уровне сообществ **Smart Nation 2.0** сочетает цифровизацию с мерами по развитию навыков и защите прав граждан. Программа **Digital Skills for Life**<sup>46</sup> охватила более **400 000** человек и ориентирована на повышение цифровой грамотности, в том числе среди пожилых и малообеспеченных групп. Доверие к цифровой среде поддерживается регуляторной базой, включая **Cybersecurity Act (2018)**<sup>47</sup> и **Online Criminal Harms Act (2023)**<sup>48</sup>. Отдельное направление -развитие практик ответственного применения ИИ. В 2024 году был представлен фреймворк **AI Verify**<sup>49</sup>, который используется для тестирования и оценки подходов к управлению ИИ и повышает прозрачность применения алгоритмов.

Транспортная система Сингапура также отражает высокий уровень цифровой зрелости. Доля «зелёной» мобильности достигает **67%** благодаря доступной городской среде и интегрированным платёжным решениям. Применение данных в реальном времени связано со снижением смертности в ДТП до **0,24 на 10 000 жителей**<sup>50</sup>, что относится к числу самых низких показателей в мире. В целом страна сохраняет позиции глобального центра инноваций и предпринимательства: на 1 000 жителей приходится более **100** бизнесов, а уровень безработицы остаётся около **2%**.

<sup>37</sup> Smart Nation 2.0

<sup>38</sup> Singapore Digital Society Report 2023 by Infocomm Media Development Authority

<sup>39</sup> Singpass | Government Technology Agency of Singapore (GovTech Singapore)

<sup>40</sup> Singapore Digital Economy Report 2024, Infocomm Media Development Authority

<sup>41</sup> Smart Nation 2.0 (2024) A Thriving Digital Future for All

<sup>42</sup> Techskills Accelerator

<sup>43</sup> Digital Connectivity Blueprint (DCB) | IMDA

<sup>44</sup> Singtel's 5G network surpasses 95% nationwide coverage

<sup>45</sup> Smart Nation 2.0 Report

<sup>46</sup> Architecting Singapore's Digital Future by IMDA Report

<sup>47</sup> Cybersecurity Act 2018 - Singapore Statutes Online (DCB) | IMDA

<sup>48</sup> Online Criminal Harms Act 2023 - Singapore Statutes Online

<sup>49</sup> Model AI Governance Framework for Generative AI | IMDA

<sup>50</sup> Singapore | Institute For Quality of Life



**Опыт Сингапура показывает, что успех «умной нации» зависит от управленческой дисциплины, функциональной совместимости систем и инклюзивности. Использование «регуляторных песочниц» и пилотных проектов на базе цифровых двойников (например, Virtual Singapore) позволяет верифицировать инновации до их общенационального внедрения. Ключевой урок для других стран заключается в том, что непрерывные инвестиции в цифровую грамотность и доверие к данным превращают технологии из набора платформ в надежное общественное благо.**






Рисунок 11

Умная нация Сингапура:  
Примеры инициатив

Источник: Smart Nation 2.0: A Thriving Digital Future for All – Government of Singapore, (SNDGO), 2024, IMDA (2024)

Направление	Примеры инициатив	
<b>Цифровое управление и услуги для граждан</b> 	<b>SingPass / MyInfo</b> - единая национальная цифровая идентификация, обеспечивающая безопасный доступ к 2700+ услугам в госсекторе и бизнесе.	<b>Smart Nation Sensor Platform (SNSP)</b> - IoT-инфраструктура для сбора данных по безопасности, экологии и мобильности.
	<b>GovWallet &amp; PayNow</b> - интегрированные платформы цифровых платежей для государственных выплат и транзакций граждан.	<b>3-е место в мире</b> в Индексе развития электронного правительства ООН.
<b>Инфраструктура и связность</b> 	<b>Digital Connectivity Blueprint (2024)</b> – цель: скорость широкополосного доступа 10 Гбит/с к 2026 году.	Покрытие 5G превышает 99%, обеспечивая IoT, автономную мобильность и корпоративные приложения.
	<b>Green Data Centre Roadmap (2024)</b> – продвижение энергоэффективных ЦОД через «зеленую» энергию и системы охлаждения	
<b>Искусственный интеллект и инновации</b> 	<b>National AI Strategy 2.0</b> - расширение применения ИИ в приоритетных секторах при инвестициях около 1 млрд SGD.	<b>Цифровая экономика</b> - вклад оценивается в 17,7% ВВП (2024); оценка эффекта ИИ -84,5 млрд долл. США. <sup>51</sup>
	<b>Песочницы/пилотные режимы для GenAI</b> - ускорение внедрения ИИ в МСП и госуслугах.	

Направление	Примеры инициатив	
<b>Устойчивость и городские системы</b> 	<b>Virtual Singapore</b> - 3D-цифровой двойник для градостроительства, мониторинга инфраструктуры и климатического моделирования.	<b>Singapore Green Plan 2030</b> - цели: 2 ГВт солнечной генерации и 50% электробусов к 2030 году.
	<b>«Умная» мобильность и управление отходами</b> - оптимизация потоков и снижение выбросов на базе IoT и аналитики.	<b>Мобильность</b> - 67% жителей достигают пункта назначения за 45 минут по схеме «пешком/велосипед/общественный транспорт». <sup>52</sup>
<b>Цифровая инклюзия и навыки</b> 	<b>Digital Skills for Life</b> - программа цифровой грамотности; охват 400 000+ человек с 2021 года.	<b>SME Go Digital</b> - около 95% МСП внедрили цифровые решения.
	<b>TechSkills Accelerator (TeSA)</b> - подготовка и переподготовка кадров; 200 000+ специалистов.	
<b>Кибер-безопасность и фреймворки доверия</b> 	<b>Cybersecurity Act</b> - защита критической инфраструктуры и реагирование на инциденты.	<b>AI Verify</b> - государственный инструментарий оценки и тестирования практик управления ИИ (прозрачность и подотчётность).
	<b>Online Criminal Harms Act (2023)</b> - противодействие цифровому мошенничеству и онлайн-вреду.	

<sup>51</sup> Singapore – Information and Telecommunications Technology

<sup>52</sup> Transport | Singapore Public Sector Outcomes Review 2024



# Сеул: Ориентированная на граждан модель цифрового управления

3.2.3

Опыт Сеула показывает, что успех цифрового управления обеспечивается не только технологиями, но и высоким уровнем доверия и активным участием граждан

Рисунок 12

Общий обзор - Сеул	
Страна	Южная Корея
Население	10,025,800
Площадь города (км²)	605.21
Плотность населения (чел/км²)	17,000
ВВП на душу населения (долл. США)	36,239
Средняя месячная зарплата (долл. США)	3,267
Рейтинг IMD Smart City 2025	13ое место



Сеул относится к числу наиболее показательных примеров того, как цифровые технологии, прозрачность и участие жителей могут повышать качество городского управления. Подход города соответствует национальному курсу Южной Кореи «Digital New Deal», который сочетает управление на основе данных с развитием механизмов общественного участия.

Ключевую роль в цифровой инфраструктуре играет платформа **Smart Seoul**, объединяющая более 120 государственных услуг - от транспорта и экологии до безопасности и ЖКХ - в едином контуре данных реального времени. **Digital Mayor's Office (DMO)** консолидирует информацию более чем из 300 городских систем и поддерживает мониторинг и координацию общегородских операций<sup>53</sup>. Платформа **Seoul Open Data Plaza** предоставляет доступ более чем к 6 000 наборам данных<sup>54</sup>, стимулируя разработку прикладных решений со стороны бизнеса и академического сообщества. В совокупности эти инструменты усиливают прозрачность и расширяют использование данных в государственном управлении.

Механизмы участия жителей интегрированы в систему городского управления через цифровые каналы обратной связи:

- **mVoting:** платформа сбора

инициатив и голосования, где 88% предложений формируются гражданами. По данным города, это привело к внедрению около 181 новой муниципальной политики<sup>55</sup>.

• **Кол-центр 120 Dasan:** обрабатывает около 22 000 обращений ежедневно и выступает единым сервисным каналом, а также инструментом раннего выявления социальных и инфраструктурных проблем<sup>56</sup>.

Для повышения качества планирования и снижения операционных рисков Сеул использует инструменты моделирования и аналитики. **Цифровой двойник S-Map** объединяет 3D-картографирование, IoT-данные и спутниковые источники для анализа транспортных потоков, оценки рисков наводнений и мониторинга параметров строительной безопасности. Это позволяет тестировать управленческие решения в цифровой среде до внедрения. **Центр управления дорожным движением TOPIS** обрабатывает транспортные данные в реальном времени. Проект **ночных маршрутов «Owl Bus»** был разработан на основе 3 млрд точек мобильных данных, что позволило соотнести маршруты с фактическим спросом. В совокупности, такие инициативы поддержали рост доли общественного транспорта в Сеуле с менее чем 30% до почти 70%<sup>57</sup>.

Цифровая инфраструктура дополняется специализированными системами безопасности и доступом к связи. Высокоскоростная сеть **S-Net** поддерживает обмен данными между городскими службами, а система **S-Security** централизованно управляет сетью видеонаблюдения, включающей более 176 000 камер<sup>60</sup>. Город также предоставляет бесплатный общедоступный Wi-Fi в более чем 12 000 локаций, нивелируя барьеры доступа к цифровым сервисам и поддерживая сокращение цифрового разрыва. В рамках дорожной карты **Smart Seoul 2030** цифровая база расширяется в увязке с задачами энергоэффективности и устойчивого развития.

Финансирование цифровой повестки носит устойчивый характер. В среднем Сеул направляет на проекты «умного города» около 1% городского бюджета<sup>61</sup>. В 2012 году инвестиции составляли около 100 млн долларов США<sup>62</sup> (примерно 0,57% бюджета в 16,6 млрд долларов США). К 2022 году объём финансирования увеличился примерно в четыре раза<sup>63</sup> и достиг 1,2% городского бюджета. Это отражает переход от пилотных решений к системной цифровой инфраструктуре и поддерживает преемственность политики, а также долгосрочные партнёрства с технологическими компаниями и исследовательскими организациями.

<sup>53</sup> Smart Cities Around the World: Seoul

<sup>54</sup> Smart City Korea

<sup>55</sup> Healthier Democracies Case Study: Seoul, South Korea, MULTICHANNEL COMMUNICATION WITH CITIZENS, by Melissa Ross, 2022

<sup>56</sup> Seoul Solution: 120 Dasan Call Center

<sup>57</sup> Seoul TOPIS

<sup>58</sup> Seoul Solution: Night Bus[Route

Design Using Big Data

<sup>59</sup> Integrated Public Transport Fare System

<sup>60</sup> Seoul Metropolitan Government

<sup>61</sup> Towards a Sustainable Future

<sup>62</sup> Towards a Sustainable Future

<sup>63</sup> Towards a Sustainable Future



**Модель Сеула показывает, что эффект умного города формируется сочетанием технологической базы и доверия к институтам. Открытые данные, цифровые каналы участия жителей и инструменты прогнозной аналитики усиливают качество управленческих решений и повышают прозрачность процессов. Для других городов практический вывод состоит в следующем: развитие умного города целесообразно начинать с построения устойчивых каналов обратной связи и стандартизированного контура данных, а затем поэтапно расширять применение аналитики и цифровых сервисов по мере зрелости системы управления.**





Рисунок 13

Сеул: Ключевые инициативы и результаты

Источник: Towards a Sustainable Future, K-Smart City

Направление	Примеры инициатив	
<b>Управление на основе данных</b> 	<b>Smart Seoul</b> - объединяет 120+ госуслуг в едином контуре данных реального времени.	<b>Seoul Open Data Plaza</b> - 6 000+ наборов открытых данных для разработки решений в госсекторе и бизнесе.
	<b>Digital Mayor's Office</b> - панель управления, агрегирующая 300+ муниципальных систем.	
<b>Участие и вовлеченность граждан</b> 	<b>Кол-центр 120 Dasan</b> - единый канал обслуживания и приёма обращений (в среднем ~22 000 в день).	<b>mVoting</b> - мобильная платформа для инициатив и голосования по городской политике.
<b>Городская аналитика и мобильность</b> 	<b>S-Map (цифровой двойник)</b> - 3D-модель с данными IoT для моделирования транспорта, рисков наводнений и параметров строительства.	<b>Owl Bus</b> - ночные маршруты, рассчитанные на основе 3 млрд точек мобильных данных.

Направление	Примеры инициатив	
<b>Инфраструктура и безопасность</b> 	<b>S-Net и публичный Wi-Fi</b> - городская магистраль связи и масштабная сеть доступа.	<b>Системы видеонаблюдения и датчики</b> - мониторинг и поддержка общественной безопасности.
<b>Финансирование и инклюзия</b> 	<b>Smart Seoul 2030</b> - цели по устойчивости и инклюзивности на уровне города.	<b>Финансирование</b> - около 1% годового бюджета на «умный город»; рост от ~\$100 млн в 2012 году до 1,2% бюджета в 2022 год.



# Копенгаген – климатически ориентированная цифровая трансформация

## 3.2.4

Кейс Копенгагена доказывает, что статус «умного города» определяется способностью использовать цифровые технологии как инструмент достижения измеримого прогресса в области климата и благополучия граждан, а не только для повышения операционной эффективности

Рисунок 14

### Общий обзор - Копенгаген

Страна	Дания
Население	667,099
Площадь города (км <sup>2</sup> )	90.90
Плотность населения (чел/км <sup>2</sup> )	7,339
ВВП на душу населения (долл. США)	76 580
Средняя месячная зарплата (долл. США)	7996
Рейтинг IMD Smart City 2025	7 Место
Рейтинг TOMTOM traffic index r	83 Место (Время в пути на 10 км – 26 мин 7 сек)



Копенгаген является одним из наиболее последовательных примеров интеграции климатической политики, городского планирования и цифровых решений в единую систему управления. Изначально город ставил цель стать углеродно-нейтральной столицей к 2025 году<sup>64</sup>, однако в 2022 году сроки достижения цели были пересмотрены в связи с финансовыми и техническими ограничениями.<sup>65</sup>

Ключевым драйвером инноваций выступает **Copenhagen Solutions Lab (CSL)** -городской центр инноваций, созданный в 2014 году для апробации решений на стыке климата, энергетики, мобильности и управления данными. Один из ранних проектов **CSL -City Data Exchange** (совместно с Hitachi) -стал одним из первых примеров формирования городского рынка данных. В дальнейшем город перешёл к более современным платформенным решениям, однако проект заложил основу текущей модели открытых данных, которая сегодня включает более **200** общедоступных наборов данных<sup>66</sup>.

Цифровые инструменты поддерживают климатическую повестку Копенгагена в ключевых секторах. В транспорте адаптивное регулирование светофоров и аналитика данных о велосипедном движении повышают эффективность управления потоками и

безопасность мультимодальных маршрутов. В энергетике применение IoT и прогнозной аналитики в системах централизованного отопления позволило снизить теплотери на 20% и повысить точность балансировки спроса и предложения, включая интеграцию возобновляемых источников энергии.

Проекты, такие как **Energy Lab Nordhavn**, демонстрируют потенциал «умных» энергосетей для формирования низкоуглеродных городских кварталов за счёт согласования локальной генерации и потребления. В управлении ресурсами Копенгаген также опирается на технологические решения: **CopenHill** обеспечивает переработку отходов с выработкой энергии для десятков тысяч домохозяйств, а контейнеры с датчиками поддерживают оптимизацию маршрутов вывоза отходов и снижение операционных затрат коммунальных служб<sup>67</sup>.

Модель управления города опирается на вовлечение жителей и высокий уровень прозрачности. В рамках инициативы **Co-Create Copenhagen** жители вовлечены в процессы проектирования городской среды. Цифровые платформы используются не только для предоставления услуг и платежей, но и для консультаций, фиксации городских проблем и получения

обратной связи в режиме, близком к реальному времени.

Высокая вовлечённость граждан сочетается с развитым человеческим капиталом: **98%** жителей обладают базовыми цифровыми навыками, а **86%** владеют как минимум одним иностранным языком. Это расширяет потенциал участия жителей в использовании и развитии цифровых городских сервисов.

Копенгаген стабильно входит в топ-10 **IMD Smart City Index 2025**<sup>68</sup>. В 2025 году город занял 1-е место в **Happy City Index**<sup>69</sup>, что отражает сочетание социального доверия, экологического качества городской среды и цифровой включённости. Устойчивость модели поддерживается интеллектуальным капиталом: **20%** жителей имеют степень магистра, **11%** участвуют в программах непрерывного обучения, а инновационная активность составляет **6,3 патента на 10 000 жителей** -один из высоких показателей в Европе.

Несмотря на пересмотр сроков достижения углеродной нейтральности, комплексный подход Копенгагена, который связывает цифровизацию, инновации и устойчивое развитие в единой стратегической логике, остаётся значимым ориентиром для городов, выстраивающих климатически ориентированную цифровую трансформацию.

<sup>64</sup> How Copenhagen plans to become the world's first carbon neutral capital – CityTalk

<sup>65</sup> Climate: Copenhagen postpones bid to become first CO2-neutral capital

<sup>66</sup> Copenhagen City Profile at Happy City Index

<sup>67</sup> Copenhill Press Kit 2019

<sup>68</sup> Copenhagen - IMD business school for management and leadership courses

<sup>69</sup> Happy City Index 2025



**Опыт Копенгаген показывает, что цифровизация становится преобразующим фактором при её системной привязке к измеримым климатическим целям и механизмам участия граждан. Интеграция данных в реальном времени в управление городской инфраструктурой обеспечивает измеримый эффект в виде сокращения выбросов CO<sub>2</sub>, а модель городской инновационной лаборатории (CSL) формирует масштабируемую основу для координации межсекторальных пилотных проектов. Для развивающихся экономик ключевой вывод заключается в необходимости увязки цифровых решений с климатическими показателями, гражданским участием и институциональной стабильностью для достижения подотчётных, основанных на данных результатов устойчивого развития.**



Рисунок 15

## Копенгаген – Примеры инициатив

Источники: Digital Hub Denmark – Official National Digitalization Platform, EnergyLab Nordhavn Project

Направление	Примеры инициатив	
Климатическая и энергетическая стратегия		
	<b>EnergyLab Nordhavn</b> - проект «умной» энергетики, интегрирующий ВИЭ, районное отопление и электротранспорт в Нордхавне.	
Цифровое управление и инновации		
	<b>Copenhagen Solutions Lab (CSL)</b> — городская площадка для пилотирования решений и проектов ГЧП в сфере цифровых инноваций.	<b>Digital Hub Denmark</b> — национальная платформа развития GovTech и кооперации государства с международными участниками..
Умная мобильность		
	<b>Интеллектуальное управление движением</b> — адаптивное регулирование в реальном времени, мониторинг заторов, интеграция мультимодальных данных.	<b>Данные о велодвижении и «супервеломагистралы»</b> — IoT-датчики и аналитика для планирования и управления велоинфраструктурой.

Направление	Примеры инициатив	
Энергетика и здания		
	<b>Цифровой двойник районного отопления</b> — прогнозное управление распределением тепла и снижение потерь.	<b>BEMS и «умное» освещение</b> — системы управления энергопотреблением зданий и модернизация уличного освещения (около 19 000 сетевых LED-фонарей с датчиками и регулировкой яркости).
Управление отходами и ресурсами		
	<b>CopenHill</b> — объект waste-to-energy (электро- и теплоснабжение) с мониторингом показателей и общественными функциями.	<b>Сенсорный сбор отходов и «городская лаборатория»</b> — датчики в контейнерах и общественных пространствах для оптимизации маршрутов вывоза и мониторинга городской среды.
Вовлечение граждан		
	<b>Co-Create Copenhagen</b> — платформа совместного проектирования городской среды.	<b>Бесплатный городской Wi-Fi</b> — доступ к интернету и цифровым городским сервисам для жителей и туристов.
	<b>Цифровые консультации</b> по вопросам планирования и устойчивого развития.	



# Дубай – Управление на основе данных в масштабах города

## 3.2.5

Когда управление, обмен данными и ИИ  
координируются единым органом, города переходят  
от пилотных проектов к системному воздействию

Рисунок 16

### Общий обзор - Дубай

Страна	ОАЭ
Население	3 944 751
Площадь города (км²)	544
Плотность населения (чел/км²)	7250
ВВП на душу населения (долл. США)	49,498
Средняя месячная зарплата (долл. США)	5,853
Рейтинг IMD Smart City 2025	4 место
Рейтинг TOMTOM traffic index	274ое место/ время в пути 10 км – 18 мин. 3 сек.



**Опыт Дубая показывает, что централизованное управление данными, ориентированное на потребности жителей и измеримые результаты, позволяет в короткие сроки масштабировать цифровые решения на уровне города. Интеграция мониторинга удовлетворённости, ИИ-инфраструктуры и климатических инициатив сформировала модель, в которой цифровизация выступает инструментом управления, а не набором технологий.**

Дубай представляет собой один из самых амбициозных в мире примеров государственно-управляемой цифровой трансформации. Видение эмирата - стать самым «умным» и счастливым городом в мире - эволюционировало от технологической инициативы в полностью интегрированную модель управления данными, цифровой экономики и государственных услуг на базе ИИ. Под руководством **Стратегии «Умный Дубай»**, а ныне развиваемой под эгидой **Управления цифровизации Дубая**, город цифровизировал почти все государственные услуги, одновременно стимулируя инновации через государственно-частное партнерство и передовую инфраструктуру данных.

В центре этой трансформации находится платформа «Dubai Pulse» - общегородской обмен данными, созданный совместно с du Telecom. Она консолидирует тысячи наборов данных в сферах здравоохранения, логистики, энергетики и образования, предоставляя бизнесу и исследователям аналитику в реальном времени и открытые данные. В дополнение к ней приложение «DubaiNow» объединяет более 280 государственных и частных сервисов в едином интерфейсе, а «Панель счастья», одна из первых в мире систем измерения настроений в реальном времени, отслеживает удовлетворенность в 1 000+ сервисных центрах и на 2 900+ стойках, зафиксировав более 58 миллионов оценок и достигнув индекса счастья в 96% в 2023 году<sup>70</sup>.

<sup>70</sup> Happiness Meter – Digital Dubai

В рамках Национальной стратегии ОАЭ в области ИИ до 2031 года Дубай стал региональным центром искусственного интеллекта. **Dubai AI Lab**, созданная совместно с IBM, разрабатывает отраслевые приложения ИИ для здравоохранения, транспорта и госуслуг, а Стратегия Дубая по блокчейну до 2030 года ставит целью перевести все подходящие государственные транзакции на блокчейн-платформы, повысив прозрачность и безопасность.

Цифровизация охватывает городские системы и мобильность. **Дорожно-транспортное управление (RTA)** использует систему **UTC-UX Fusion**, сочетающую ИИ и прогнозную аналитику для оптимизации сигналов светофоров, что повысило эффективность трафика на ключевых перекрестках на **37 %**<sup>71</sup>. **«Умные» полицейские участки**, работающие 24/7 на нескольких языках, предоставляют бесконтактные полицейские услуги, а **Стратегия автономного транспорта до 2030 года** ставит целью сделать **25%** всех городских поездок беспилотными<sup>72</sup>.

В коммунальном секторе **Управление электроэнергетики и водоснабжения Дубая (DEWA)** является мировым лидером в области интеллектуальной инфраструктуры. Его **Стратегия интеллектуальных сетей на 2021–2035 гг.** использует IoT и ИИ для прогнозного обслуживания и оптимизации

<sup>71</sup> Dubai's traffic signal upgrade: New AI system cuts delays by up to 37%

<sup>72</sup> Dubai reveals autonomous transport ambitions for 2030 | The First Group

энергопотребления, достигнув **потерь в линиях электропередач на уровне 2%, потерь воды 4,6%** и рекордного показателя **1,06 минуты недоступности услуг для клиента в год (2023)** - одних из лучших в мире<sup>73</sup>.

Цифровая трансформация также изменила экономику города. Согласно **Стратегии цифровой экономики ОАЭ**, цифровой сектор составляет около 11,7% национального ВВП<sup>74</sup>, не связанного с нефтью, где основная доля приходится на Дубай. **Dubai Internet City (DIC)** является одним из ключевых элементов этой экосистемы, в нем размещаются **более 4 000 компаний и 31 000 специалистов**, а его совокупный экономический вклад за последние 15 лет<sup>75</sup> оценивается в **100 млрд дирхамов (AED)**. Его сеть стартап-инкубаторов in5 помогла привлечь около **8 млрд дирхамов** венчурного финансирования<sup>76</sup>.

Технологическая повестка также увязана с климатическими и экологическими приоритетами. **Солнечный парк имени Мухаммеда бин Рашида Аль Мактума** - крупнейший в мире проект солнечной энергетики на одной площадке - планирует достичь мощности **5 ГВт к 2030 году**, способствуя цели ОАЭ по достижению **75% доли ВИЭ к 2050**. Проект **«Sustainable City»** демонстрирует экологичное «умное» городское пространство на солнечной энергии с интеллектуальными счетчиками, а **Стратегия 3D-печати Дубая** ставит целью, чтобы **25%** новых зданий возводились с помощью этой технологии к **2030 году**.

<sup>73</sup> DEWA's Smart Grid | Contributing to making Dubai the smartest city in the world

<sup>74</sup> UAE digital economy strategy fuels tech transformation – TR – Legal Insight MENA

<sup>75</sup> DIC champions global partnerships to bolster future digital economy at GITEX Global

<sup>76</sup> in5 start-up funding grows to AED 8 billion | TECOM Group



Рисунок 17

Дубай – Управление на основе данных в масштабах города: ключевые инициативы и достижения

Источник: Digital Dubai Authority (2024), DEWA Sustainability Report (2023); UAE Smart Cities Report (2024)

Направление	Примеры инициатив	
<b>Цифровое управление и взаимодействие с гражданами</b> 	<b>Платформа «Dubai Pulse»</b> - общегородской обмен данными, интегрирующий государственные и частные наборы данных.	<b>«Панель счастья»</b> - первая в мире система отслеживания настроений в реальном времени в 1000+ центрах обслуживания.
	<b>Приложение «DubaiNow»</b> - единый доступ к 280+ цифровым услугам; достигнуто 100% безбумажное делопроизводство.	
<b>ИИ и новые технологии</b> 	<b>Dubai AI Lab (с IBM)</b> - отраслевые решения ИИ для здравоохранения, логистики и городского управления.	<b>Стратегия автономного транспорта до 2030</b> - цель: 25% поездок станут автономными.
	<b>Стратегия Дубая по блокчейну до 2030</b> - перевод подходящих гостранзакций на блокчейн.	
<b>Мобильность и безопасность</b> 	<b>Система RTA UTC-UX Fusion</b> - ИИ и прогнозная аналитика снизили заторы на до 37% на пилотных маршрутах.	<b>Программа воздушного такси Volocopter</b> - первые в мире испытания автономных пассажирских воздушных судов.
	<b>«Умные» полицейские участки</b> - 22+ полностью автоматизированных круглосуточных пункта с услугами на нескольких языках.	

Направление	Примеры инициатив	
<b>Энергетика и строительство</b> 	<b>Стратегия DEWA по интеллектуальным сетям</b> - прогнозное управление на базе IoT; потери электроэнергии 2%, воды 4,6%, время недоступности 1,06 мин. (2023).	<b>Стратегия 3D-печати Дубая до 2030</b> - 25% новых зданий будут напечатаны на 3D-принтере.
	<b>Солнечный парк им. Мухаммеда бин Рашида</b> - крупнейший в мире проект на одной площадке, 5 ГВт к 2030.	
<b>Цифровая экономика и инновации</b> 	<b>Dubai Internet City (DIC)</b> - 4 000+ компаний, 31 000 специалистов; вклад в ВВП 100 млрд AED.	<b>Визы для цифровых кочевников (2021)</b> - привлечение глобальных IT-специалистов.
	<b>Сеть инкубаторов in5</b> - стартапы привлекли ≈8 млрд AED.	



# Абу-Даби: управление на базе ИИ и устойчивые городские инновации

## 3.2.6

Интеграция ИИ, данных и устойчивого развития обеспечивает переход от пилотных решений к масштабируемым результатам на уровне города

Рисунок 18

### Общий обзор - Абу-Даби

Страна	ОАЭ
Население	2 189 260
Площадь города (км²)	972
Плотность населения (чел/км²)	2,250
ВВП на душу населения (долл. США)	84,900
Средняя месячная зарплата (долл. США)	4,084
Рейтинг IMD Smart City 2025	5ое место
Рейтинг TOMTOM traffic index	194ое место/ время в пути 10 км – 20 мин. 41 сек.



Опыт Абу-Даби демонстрирует, как скоординированное цифровое управление, глубокая интеграция ИИ и развитие масштабных экосистемы чистой энергетики формируют устойчивую и масштабируемую модель умного города. Сочетание «AI-native» государственного управления, лидерства в устойчивом развитии и человекоориентированного подхода служит ориентиром для стран и городов, стремящихся к системной цифровой трансформации с измеримыми социально-экономическими и экологическими результатами.

Абу-Даби сформировался как один из ведущих мировых примеров «умного города», реализующего подход, при котором ИИ выступает не вспомогательным инструментом, а фундаментом всей городской архитектуры. В рамках стратегий **Abu Dhabi Digital Strategy 2025–2027** и **Smart City Strategy 2030**, эмират выстроил интегрированную экосистему, объединяющую управление данными, внедрение ИИ, развитие чистой энергетики, интеллектуальной мобильности и человекоориентированных государственных услуг.

Координацию цифровой трансформации государственных органов осуществляет Департамент цифровой трансформации (DGE), а единые стандарты данных обеспечивают аналитику в реальном времени и проактивное предоставление услуг. Через цифровую платформу TAMM в Абу-Даби оцифровано более 1 100 государственных услуг, а в 2024 году было обработано свыше 52 млн транзакций, что позволило существенно сократить бумажный документооборот и ускорить оказание услуг населению<sup>77</sup>.

Абу-Даби последовательно инвестирует в развитие специализированной инфраструктуры для искусственного интеллекта, рассматривая ее как ключевой инструмент повышения эффективности использования ресурсов. ИИ интегрирован в системы управления

энергосетями и экологического мониторинга, напрямую поддерживая цели устойчивого развития эмирата. Использование предиктивной аналитики в городском планировании позволяет более эффективно управлять ростом населения и нагрузкой на инфраструктуру, сохраняя высокие стандарты качества жизни.

Одним из центральных элементов smart-трансформации Абу-Даби является **Masdar City** – один из первых в мире устойчивых городских районов, функционирующий как «живая лаборатория» низкоуглеродного развития. Район оснащен собственной солнечной электростанцией мощностью 10 МВт и фотоэлектрическими установками на крышах общей мощностью 1 МВт, что обеспечивает выработку около 19 100 МВт·ч электроэнергии в год и сокращение выбросов CO<sub>2</sub> примерно на 15 000 тонн ежегодно<sup>78</sup>. Masdar City также выступает глобальным инновационным хабом, объединяя более тысячи компаний в сфере clean-tech и climate-tech, и служит платформой для международных проектов компании Masdar, работающей более чем в 40 странах с портфелем свыше 20 ГВт.

Параллельно с энергетическим переходом Абу-Даби масштабирует решения в сфере интеллектуальной мобильности. Управление дорожным движением на базе

ИИ и «умные» перекрестки дополняются пилотными проектами автономного транспорта на островах Яс и Саадият. Беспилотные шаттлы, оснащенные системами машинного зрения, способствуют повышению безопасности и снижению заторов, а расширение сети зарядных станций для электромобилей поддерживает достижение национальных целей **Net Zero**. В 2024 году общественный транспорт обеспечил более 90 млн автобусных поездок и 168 тыс. поездок на водном транспорте, при уровне удовлетворенности жителей на уровне 82%.<sup>79</sup>

В коммунальном секторе эмират внедряет интеллектуальные системы учета, решения **Smart Grid** и предиктивное обслуживание инфраструктуры на базе ИИ. Реализация таких стратегических проектов, как солнечная электростанция **Al Dhafra (2 ГВт)** и ветровая программа **UAE Wind Program**, помогают **снижать зависимость от ископаемого топлива** и лучше справляться с климатическими рисками. Данные инициативы подкреплены инвестициями в объеме **3,3 млрд долларов США**, направленными на создания к 2027 году первого в мире города с полностью «AI-native» архитектурой<sup>80</sup>. Развитие инновационных кластеров через **Hub71, Advanced Technology Research Council** и **Smart Cities Lab** ускоряет коммерциализацию deep-tech решений и поддерживает диверсификацию экономики.

<sup>77</sup> DGE (2024), You're a community voice

<sup>78</sup> Masdar factsheet

<sup>79</sup> Abu Dhabi's Smart Evolution: How the Capital Ranks Top 5

<sup>80</sup> Inside Abu Dhabi's \$3.3B Smart City Revolution



Рисунок 19

Абу-Даби - Управление на основе искусственного интеллекта и устойчивые инновации

Источники: Department of Government Enablement (2025); Abu Dhabi Media Office (2024–2025); ITC Abu Dhabi (2024); TomTom Traffic Index (2024); IMD Smart City Index (2025); Masdar Corporate Factsheet (2024).

Направление	Примеры инициатив	
<div>Цифровое управление и сервисы для населения</div> <div></div>	<b>ТАММ</b> — единая цифровая платформа; более 1 100 государственных услуг (ориентирована на граждан и бизнес).	<b>Стандарты управления государственными данными</b> — требования к качеству данных, обмену и использованию в госорганах
	<b>Abu Dhabi Digital Strategy 2025–2027</b> — рамочная стратегия цифровой трансформации эмирата.	
<div>ИИ, IoT и прогнозная аналитика</div> <div></div>	Роботизированные решения для инспекций общественных пространств и городских объектов.	Прогнозная (предиктивная) аналитика для управления водоснабжением и энергопотреблением.
	IoT-сети для мониторинга качества воздуха, параметров городской среды и безопасности.	
<div>Устойчивое развитие и чистая энергетика</div> <div></div>	<b>Masdar City</b> — площадка низкоуглеродных решений; солнечная электростанция 10 МВт и PV на крышах 1 МВт (≈ 19 100 МВт·ч/год).	<b>AI Dhafra Solar PV (2 ГВт)</b> — крупный проект солнечной генерации (одна из крупнейших солнечных станций на одной площадке).

Направление	Примеры инициатив	
<div>Мобильность и общественная безопасность</div> <div></div>	Пилоты автономного транспорта ( <b>острова Yas и Saadiyat</b> ).	Развитие зарядной инфраструктуры для электромобилей и решений устойчивой мобильности.
	ИИ-аналитика и прогнозирование трафика, интеграция с системами управления инцидентами/реагирования на ЧС.	
<div>Инновационная экосистема</div> <div></div>	Smart Cities Lab, Abu Dhabi Innovation Accelerators Hub71: глобальный хаб deep-tech и ИИ	<b>ADSW (Abu Dhabi Sustainability Week) и Zayed Sustainability Prize</b> — международные платформы продвижения устойчивых решений



# Амстердам: От пилотных проектов к инновациям, ориентированным на потребности жителей

## 3.2.7

Амстердам выстраивает модель умного города, в которой цифровые решения повышают качество городской среды и услуг для жителей и одновременно поддерживают цели устойчивого развития

### Общий обзор - Амстердам

Страна	Нидерланды
Население	936,502
Площадь города (км <sup>2</sup> )	219,4
Плотность населения (чел/км <sup>2</sup> )	4,255
ВВП на душу населения (долл. США)	91,375
Средняя месячная зарплата (долл. США)	5,103
Рейтинг IMD Smart City 2025	17ое место
Рейтинг TOMTOM traffic index	136ое место / 22 мин. 36 сек.



**Опыт Амстердама показывает,** что эффективность умного города зависит не от числа технологий, а от их интеграции в городские процессы и востребованности у жителей. Открытые данные и прозрачность алгоритмов усиливают подотчётность, а пилотные «living lab» проекты позволяют тестировать и дорабатывать решения перед масштабированием.

Амстердам относится к числу европейских городов, которые одними из первых начали развивать подход «умного города» как систему практических решений для городской среды. В основе модели лежат не отдельные технологические внедрения, а открытые данные, партнёрства между городом, бизнесом и университетами, а также участие сообществ. Такой формат поддерживает переход от пилотных проектов к решениям, которые можно масштабировать и интегрировать в городские процессы.

Ключевую роль в этой экосистеме сыграла инициатива **Amsterdam Smart City (ASC)** (с 2024 года — **Amsterdam InChange**), запущенная в 2009 году как государственно-частное партнёрство с участием **Amsterdam Economic Board**, муниципалитета Амстердама, оператора электросетей **Alliander** и научно-образовательных организаций. Управление построено по децентрализованному принципу: вместо единого центра используется сетевая платформа, которая соединяет участников вокруг конкретных задач и пилотов.

Такой подход позволил городу протестировать и затем масштабировать более 250 пилотных проектов. Ранние инициативы, включая проекты **Climate Street**<sup>81</sup>, **Smart Lighting Grid**, **Flexible Power Amsterdam** и **City-Zen**, использовали IoT и аналитику данных для повышения энергоэффективности, оптимизации городских процессов и снижения выбросов CO<sub>2</sub>. Ключевой момент заключался в том, что эти проекты изначально разрабатывались как масштабируемые и совместимые, а полученные результаты системно распространялись через **Amsterdam Data Exchange** и европейские платформы сотрудничества.

Амстердам относится к числу ранних европейских лидеров в сфере открытых данных. Развитие соответствующей инфраструктуры началось в 2012 году, а в 2016 году был запущен муниципальный портал ([data.amsterdam.nl](http://data.amsterdam.nl)). Сегодня портал предоставляет тысячи наборов данных по направлениям транспорта, экологии, жилья и городских

услуг, обеспечивая доступ для жителей, исследователей и стартапов. Экосистема открытых данных поддержала множество гражданских цифровых инициатив, включая общественные проекты мониторинга качества воздуха (например, **Urban AirQ**, реализуемый совместно с жителями) и цифровые платформы для сообщения о локальных проблемах. В совокупности эти практики отражают долгосрочную приверженность города к прозрачности, партисипативным инновациям и управлению городом на основе данных.

Отдельное внимание уделяется ответственному использованию данных. Манифест **TADA** (2018), подготовленный с участием жителей, закрепляет принципы управления данными - контроль, прозрачность, легитимность, конфиденциальность, инклюзивность и ориентацию на потребности пользователей. В 2020 году город опубликовал публичный реестр алгоритмов, применяемых в муниципальных сервисах, что повышает открытость и подотчётность цифровых решений<sup>82</sup>.

<sup>81</sup> Amsterdam Smart City

<sup>82</sup> Reclaiming the Smart City

<sup>83</sup> Algorithm Registers: A Box-Ticking Exercise or Meaningful Tool for Transparency? - Esther Nieuwenhuizen, 2024





Рисунок 21

Амстердам: управление, ориентированное на граждан (Citizen-Centric Governance): ключевые инициативы и достижения

Источник: Amsterdam Economic Board (2024); Amsterdam Smart City Platform (2024); City of Amsterdam Open Data Portal

Направление	Примеры инициатив	
<b>Управление и сотрудничество</b> 	<b>Amsterdam Smart City (ASC)</b> - сеть открытых инноваций с участием 400+ партнёров из разных секторов.	Более 100 пилотных проектов реализовано с 2009 года в сферах энергетики, мобильности, цифровизации и циркулярных систем.
	<b>Amsterdam Economic Board</b> - площадка, объединяющая город, академическое сообщество и бизнес для формирования приоритетов smart-политики.	
<b>Открытые данные и цифровая этика</b> 	<b>Amsterdam Data Portal</b> - 2000+ открытых наборов данных по разным сферам.	<b>Algorithm Register (2020)</b> - первая общедоступная база данных муниципальных алгоритмов в ЕС
	<b>TADA Manifesto (2018)</b> - этические принципы обработки данных, разработанные совместно с жителями.	
<b>Энергетика и циркулярная экономика</b> 	<b>City-Zen и Smart Grid Amsterdam</b> - экспериментальные проекты в Амстердаме, где на основе данных управляют распределением тепла и электричества в микрорайонах.	<b>Circular 2025 Strategy</b> - цель: минус 50% потребления сырья к 2030, переход к полной циркулярной экономике к 2050.
		<b>Технология V2G (Vehicle-to-Grid)</b> - позволяет передавать энергию обратно в электросеть от батареи электромобиля.

Направление	Примеры инициатив	
<b>Мобильность и городская среда</b> 	<b>Smart Traffic Management</b> - оптимизация транспортных потоков на базе IoT.	Развитая велосипедная инфраструктура: 800 000+ велосипедов в ежедневном использовании.
	<b>Electric Mobility Plan 2030</b> - цель к 2030 году: 75% новых автомобилей - электромобили и город с нулевым уровнем выбросов.	
<b>Участие граждан</b> 	<b>Living Labs</b> — совместная разработка решений с участием жителей, МСБ и исследовательских организаций.	<b>Urban AirQ</b> — общественный мониторинг качества воздуха.
	<b>Amsterdam Reporting Portal</b> — цифровой канал сообщений о городских проблемах.	



## Ключевые вызовы и практические выводы

### 3.3

Фрагментированное управление (fragmented governance), ограниченная совместимость систем, низкий уровень доверия со стороны граждан и нестабильные модели финансирования остаются наиболее распространёнными причинами низкой эффективности проектов умных городов

За последнее десятилетие сотни городов по всему миру экспериментировали с цифровыми решениями: внедрили управление транспортным движением на базе ИИ, сенсорные технологии для контроля энергопотребления и инструменты предиктивного обслуживания инфраструктуры. Однако лишь немногим удалось масштабировать эти инициативы до уровня полноценных, интегрированных городских платформ.

Причины этого разрыва, как правило, связаны не с технологиями. Сравнительные исследования ОЭСР (2023) и UN-Habitat (2022)<sup>84</sup> указывают на то, что проекты «умных городов» чаще всего сталкиваются с несогласованным управлением, несовместимостью данных и ограниченными финансовыми или регуляторными возможностями. Аналогично,

анализ ранних европейских программ свидетельствует о том, что многие пилотные проекты не доходят до стадии масштабирования не из-за технических ограничений, а вследствие отсутствия согласованных моделей управления и четких показателей результативности<sup>85</sup>.

<sup>84</sup> OECD (2023). Smart City Data Governance Report

<sup>85</sup> UN-Habitat (2022). Global Review of Smart City Governance Practices

<sup>86</sup> Smart City Pilot Projects: Scaling Up or Fading Out? Williem van Winden (2016)



Рисунок 22

Пять структурных вызовов

Вызовы

Фрагментированное управление

Ограниченная совместимость систем

Ограниченное доверие общества и вопросы цифровой этики

Краткосрочное или проектное финансирование

Фокус на технологических метриках вместо результатов

Описание



Различные городские ведомства запускают цифровые проекты самостоятельно, что приводит к дублированию инициатив и слабой координации

Данные и программные решения одной системы часто не могут быть интегрированы с другими

Обеспокоенность вопросами конфиденциальности, слежки и непрозрачных алгоритмических решений снижает вовлеченность граждан

Многие инициативы зависят от временных грантов или контрактов с поставщиками и останавливаются, после завершения финансирования

Города часто измеряют количество внедренных устройств, а не реальные улучшения качества городской среды

Примеры



На ранних этапах департаменты Амстердама экспериментировали с разрозненными пилотами в рамках отдельных программ, что ограничивало интеграцию и масштабирование

Копенгаген столкнулся с проблемами совместимости при объединении данных по климату, мобильности и энергетике между ведомствами

Инициатива Sidewalk Labs в Торонто была прекращена на фоне споров о владении данными и коммерческом контроле. Похожие вопросы возникали в Сонгдо (Южная Корея), где жители критиковали повсеместное наблюдение

Ранние пилоты, финансируемые ЕС, в небольших городах часто не имели продолжения после завершения грантовых циклов

Первые программы в Копенгагене оценивали успех по количеству внедрённых технологий, а не по снижению выбросов или улучшению мобильности

Практики лидеров



Цюрих, Сингапур и Дубай решили проблему через создание единых офисов «умного города» или централизованных цифровых органов, которые выравнивают приоритеты и бюджеты между секторами

Города, такие как Сингапур и Сеул, внедрили общие стандарты данных и открытые API для обеспечения совместимости систем и межведомственной аналитики

Реестр алгоритмов Амстердама, а также прозрачные хартии данных Цюриха показывают, как чёткие правила цифровой этики помогают поддерживать доверие и подотчётность

Сеул и Копенгаген финансируют программы «умного города» из регулярных многолетних муниципальных бюджетов, обеспечивая стабильность и преемственность

Копенгаген, Цюрих и Сингапур перешли к KPI, привязанным к конкретным результатам, например, к измеримому снижению выбросов CO<sub>2</sub>, повышению эффективности транспортной системы и росту удовлетворённости жителей

Источник: AIFC analysis



## От фрагментации к интеграции: уроки глобальных лидеров

Опыт городов-лидеров в разных странах показывает, что успех определяется не столько технологическим прогрессом, сколько институциональной зрелостью. Города, сумевшие перейти от разрозненных цифровых пилотов к интегрированным, общегородским системам, опираются на набор структурных факторов, которые делают инновации одновременно масштабируемыми и устойчивыми.

### Пять ключевых факторов, обеспечивающих масштабируемую трансформацию умного города

Источник: Анализ отрасли AIFC на основе данных IMD (2025), OECD (2023), UN-Habitat (2022) и отчетов об интеллектуальном управлении на городском уровне.



#### Интегрированное управление

Единый контур координации: технологии, бюджет и планирование

Цюрих, Сингапур, Дубай



#### Стандартизированные и совместимые данные

Единые стандарты данных и открытые API для предотвращения фрагментации

Сеул, Сингапур



#### Стандартизированные и совместимые данные

Долгосрочное финансирование и платежи по КПД

Копенгаген, Сеул



#### Доверие и права граждан

Защита данных, понятные правила, прозрачность алгоритмов

Амстердам, Цюрих



#### Потенциал и навыки

Инвестиции в цифровую грамотность

Сингапур, Сеул

Рисунок 23

## Выводы для развивающихся экономик и Казахстана

Для развивающихся экономик, включая Казахстан, мировой опыт показывает, что трансформация умных городов достигается не только за счет внедрения новых технологий, но прежде всего благодаря качественному управлению, институциональной координации и предсказуемым долгосрочным моделям финансирования. Страны, которым удается эффективно масштабировать пилотные проекты до уровня интегрированных городских систем, как правило, опираются на согласованную национальную и муниципальную архитектуру, объединяющую фискальную, регуляторную и инновационную политику. Это позволяет цифровизации поддерживать более широкие цели - диверсификацию экономики, экологический переход и социальную инклюзию, а также привлекать частный капитал.

В Казахстане проводимые реформы в сфере цифровизации формируют базу для следующего этапа развития повестки умных городов. Усиление связи между национальными инициативами

и их внедрением на уровне акиматов может повысить эффект уже реализуемых программ и обеспечить более системный подход к развитию городской среды.

Важным фактором является развитие совместимых платформ данных, единых технических стандартов и общей цифровой инфраструктуры. Это позволяет снижать фрагментацию, повышать эффективность межведомственного взаимодействия и улучшать предоставление городских услуг на основе аналитики данных.

Финансовая устойчивость остаётся отдельным ограничением для большинства развивающихся стран. Реализация проектов городского масштаба требует диверсификации источников финансирования и применения инструментов, ориентированных на результат — включая софинансирование, механизмы государственно-частного партнерства (ГЧП) и целевые инструменты рынка капитала. Такой подход снижает зависимость от разовых

бюджетных решений и повышает предсказуемость реализации.

Отдельное внимание уделяется формированию доверительной среды: защита персональных данных, прозрачные правила управления данными и принципы ответственного использования цифровых решений должны закладываться на этапе проектирования. Это снижает регуляторные и репутационные риски, укрепляет доверие населения и повышает принятие цифровых сервисов.

В заключение, поэтапное развитие городских компетенций в области управления данными, проектного управления, финансового моделирования и управления активами позволяет городам более эффективно планировать, реализовывать и масштабировать цифровую инфраструктуру в долгосрочной перспективе.

**В совокупности указанные направления формируют целостную рамку, в которой согласованная государственная политика, современные финансовые инструменты и институциональная зрелость взаимно усиливают друг друга. При последовательной реализации такой рамки города Казахстана смогут перейти от разрозненных пилотных инициатив к интегрированным экосистемам умного города с измеримой социально-экономической и экологической отдачей.**



# Цифровая трансформация «умных городов» в Казахстане

## 4.0

За последнее десятилетие Казахстан перешёл от разрозненных пилотных инициатив к более комплексной стратегии развития «умных городов», ориентированной на достижение конкретных и измеримых результатов. В рамках действующей архитектуры управления мегаполисы и областные центры выступают операционными хабами по внедрению и сопровождению цифровых городских сервисов, тогда как на региональном уровне обеспечиваются стандартизация, координация и масштабирование эффективных технологических решений в пределах агломераций и областей.

Эволюция подхода включает несколько последовательных этапов: национальная цифровизация сформировала базовую инфраструктуру и общегосударственные цифровые сервисы; на городском уровне данные начали системно использоваться для управления ключевыми процессами и качеством предоставления услуг; на региональном уровне формируются механизмы интеграции городских решений в единый контур управления и планирования.

Следующая волна преобразований, уже реализуемая в Астане и Алматы, предусматривает внедрение аналитики на базе искусственного интеллекта, создание цифровых двойников для управления инфраструктурой и сервисами, а также развитие финансовых моделей, обеспечивающих привлечение частных инвестиций в проекты городского развития.



# Тенденции урбанизации и проблемы городского развития в Казахстане

## 4.1.1

Казахстан на текущем этапе демографического развития является преимущественно урбанизированной страной. По состоянию на 1 сентября 2025 года около **12,7 млн из 20,3 млн** жителей проживают в городах, что составляет **63%** от общей численности населения<sup>87</sup>. Доля городского населения продолжает ежегодно увеличиваться, поскольку внутренняя миграция ориентирована на рабочие места и услуги, сосредоточенные в крупных городах и региональных центрах

Пространственная модель расселения в Казахстане носит **полицентричный** характер и не сводится исключительно к крупнейшим агломерациям. Ряд регионов, включая Карагандинскую (около **82%** городского населения), Улытаускую (около

**79%**) и Актюбинскую области (около **76%**), уже функционируют как устойчивые индустриально-городские системы с высокой долей городского населения. В то же время Туркестанская (около **25%**) и Алматинская (около **19%**) области сохраняют преимущественно сельскую структуру населения.

Данная территориальная асимметрия объясняет постепенный сдвиг национальной повестки от концепции «умного города» к концепции «умного региона». Для территорий с низкой плотностью населения приоритетом становится обеспечение базовых цифровых сервисов на всей территории страны(связь, реагирование на ЧС, мобильные социальные услуги), а не развитие преимущественно «витринных» приложений для центральных районов отдельных городов.

<sup>87</sup> Population of the Republic of Kazakhstan

Рисунок 24





Рисунок 25

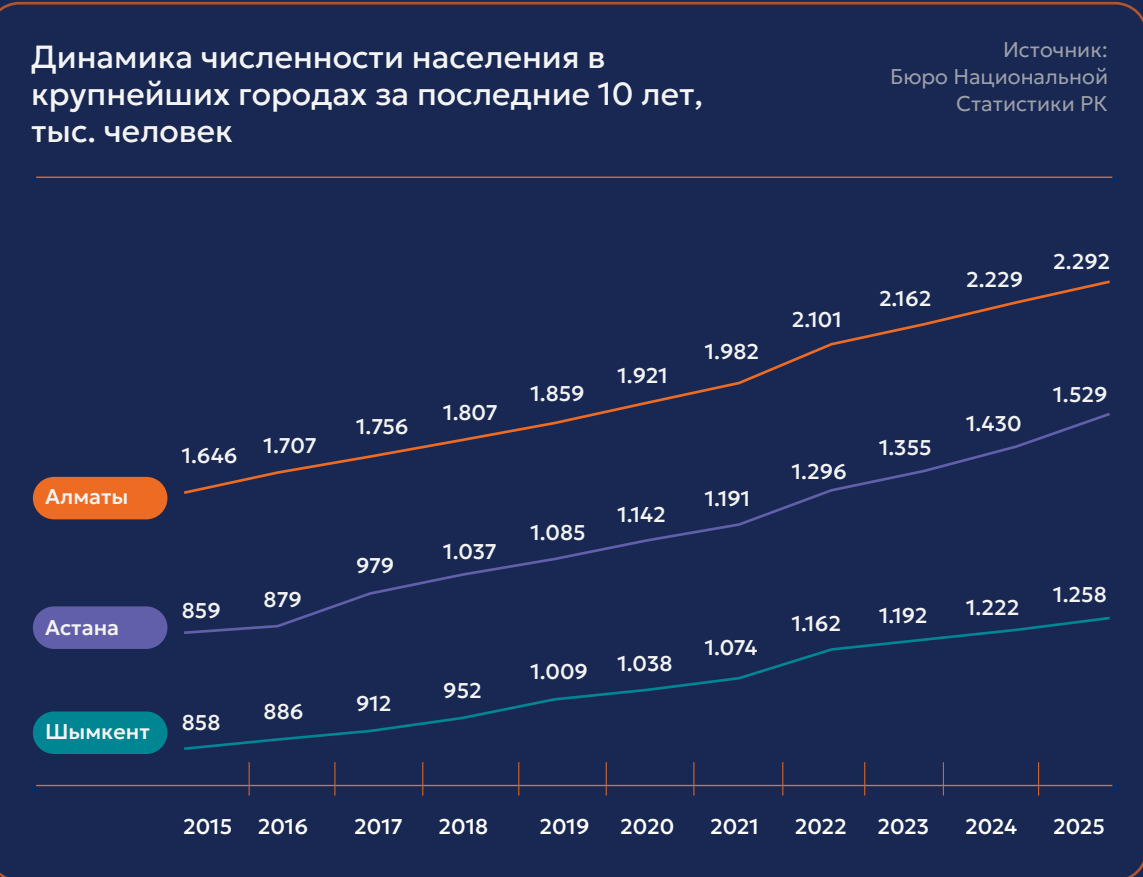


Рост городов сопровождается рядом вопросов, требующих внимания: перегруженностью транспортных коридоров, неравномерным состоянием коммунальной и инженерной инфраструктуры, различиями в уровне общественной безопасности, **а также ростом ожиданий населения в отношении качества и доступности цифровых государственных услуг.**

Переход к реинжинирингу процессов, единым моделям данных и согласованным дорожным картам с КПД-ориентирами направлен на преодоление этих ограничений. Такой подход стимулирует акиматы заранее фиксировать измеримые результаты и подтверждать эффект показателями, понятными конечным пользователям - жителям.

География населения продолжает меняться. Внутренняя миграция усиливается в направлении крупнейших городов и ряда динамичных региональных центров: города **Астана, Алматы и Шымкент** демонстрируют положительный миграционный прирост; статистика отмечает заметный рост внутриреспубликанской миграции **в 2024-2025.**

Рисунок 26



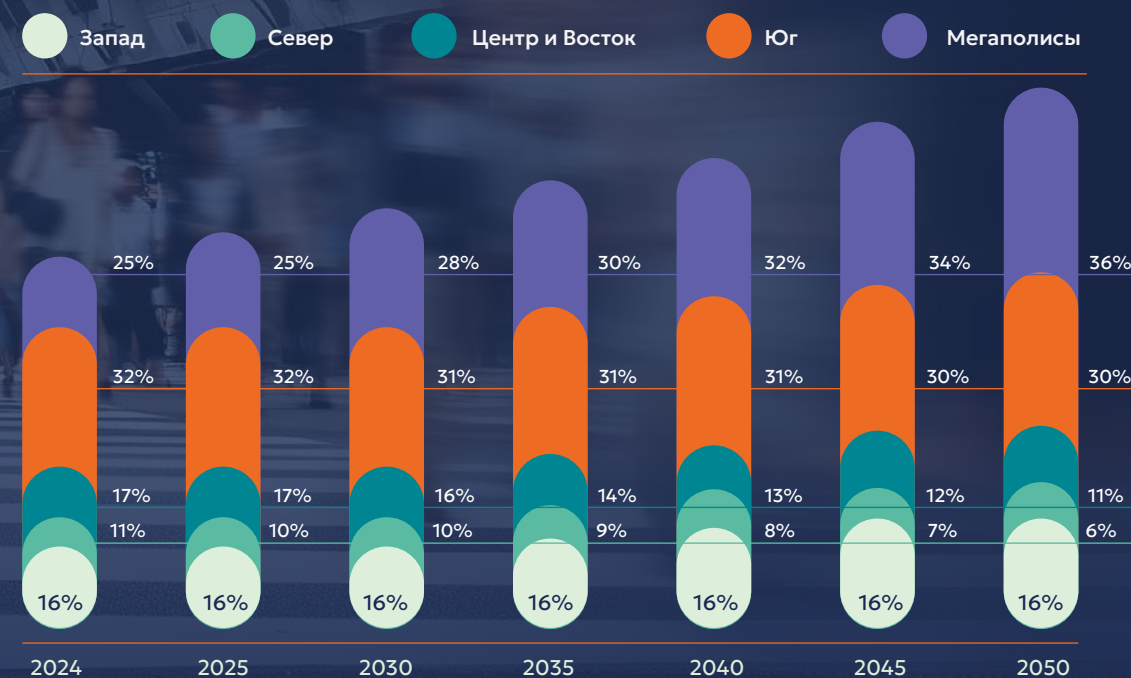
Для городского управления это формирует двойную задачу. С одной стороны, расширение трудовой и потребительской базы поддерживает экономическую активность и налоговые поступления. С другой стороны, давление на коммунальные услуги, транспортную инфраструктуру, жилищный фонд, общественную безопасность и городские сервисы растёт быстрее, чем административные и технические системы успевают адаптироваться.



Рисунок 27

### Прогноз численности населения Казахстана по макрорегионам до 2050 года

Источник: Центр Развития Трудовых Ресурсов (2024)



## Прогнозы по росту городского населения

### 4.1.2

Долгосрочный демографический прогноз подтверждает сохранение тренда на урбанизацию. По оценкам Центра Развития Трудовых Ресурсов<sup>88</sup>, среднегодовая численность населения страны увеличится с 20,2 млн в 2024 году до 27,6 млн к 2050 году, при этом основной прирост будет сосредоточен в городах. Ожидается, что городское население вырастет на 57% (с 12,3 млн до 19,3 млн), тогда как сельское население увеличится лишь на 8,5%. К середине века около 70% граждан Казахстана будут проживать в городских районах.

Прирост населения будет концентрироваться в мегаполисах, а также в южных и западных макрорегионах, тогда как северные и центрально-восточные территории могут столкнуться с постепенным сокращением численности (см. Рисунок 26). Прогнозируется, что мегаполисы Астана, Алматы и Шымкент прибавят почти 5 миллионов жителей, увеличив свою совокупную долю в населении страны с 25% до 36% к 2050 году. Южный макрорегион, по оценкам, вырастет примерно на 1,9 млн человек, западный на около 1,3 млн, тогда как север и центр-восток суммарно могут потерять порядка 750 тыс. жителей.

Долгосрочная динамика подтверждает масштаб концентрации: с 2000 года население Астаны выросло в 3,5 раза, Шымкента - в 2,6 раза, Алматы - в 2 раза; совокупный прирост трёх мегаполисов составил 2,9 млн человек. По прогнозам, их объединённое население достигнет 6,9 млн к 2035 году и почти 10 млн к 2050 году<sup>89</sup>.

Таким образом, урбанизация в Казахстане усиливает спрос на «умные» инструменты не как на набор технологий, а как на механизм управляемого роста: прогнозирование спроса, оптимизацию ресурсов, повышение прозрачности

и результативности управления. Переход от «умного города» к «умному региональному» подходу отражает необходимость масштабировать цифровые возможности за пределы крупнейших агломераций и обеспечить более равномерный доступ к базовым сервисам на всей территории страны.

<sup>88</sup> Center for Workforce Development (CWRD). "Long-Term Demographic Forecast of Kazakhstan." December 2024.

<sup>89</sup> Center for Workforce Development (CWRD). "Long-Term Demographic Forecast of Kazakhstan." December 2024.



# Системные барьеры и институциональные вызовы цифровой трансформации городов

## 4.1.3

Переход Казахстана к более зрелой модели городов, управляемых данными, определяется не столько уровнем технологического оснащения, сколько качеством институтов, управленческих механизмов и применяемых финансовых инструментов. Несмотря на достигнутый прогресс, включая утверждение в 2025 году национальной Методологии построения «Умных городов», по-прежнему сохраняется ряд фундаментальных ограничений. Текущая динамика цифровой трансформации определяется тремя ключевыми факторами: недостаточной интеграцией данных, дефицитом кадровых и исследовательских ресурсов и ограниченной доступностью стабильных финансовых инструментов.

### 01 Ограниченная интеграция данных

Основной вопрос заключается не в доступности технологий как таковых, а в отсутствии функциональной согласованности между ними. В настоящее время городские службы и ведомства продолжают внедрять цифровые решения в индивидуальном порядке, что приводит к созданию несвязанных информационных систем.

Отсутствие общенациональных стандартов обмена данными, унифицированных API и единой цифровой архитектуры затрудняет формирование

комплексной картины городской деятельности. В таких условиях ситуационные центры преимущественно выполняют роль визуализационных платформ и не обеспечивают необходимый уровень аналитической поддержки управленческих решений.

Без полнофункциональной интеграции данных масштабирование успешных пилотных проектов и переход к управлению городом в режиме реального времени остаются ограниченными.

### 02 Дефицит компетенций и недостаточная связь научно-исследовательского сектора с практикой

Эффективное продвижение цифровой урбанистики требует формирования компетентностей в области анализа данных, искусственного интеллекта, геоинформационного моделирования и кибербезопасности. Несмотря на расширение образовательных инициатив, взаимодействие между университетами, исследовательскими центрами, бизнесом и органами местного самоуправления остаётся недостаточно системным. Вовлечение научно-

исследовательских организаций в разработку, анализ или масштабирование решений остается ограниченным, что может замедлять инновационный цикл и повышать зависимость местных исполнительных органов (акиматов) от внешних поставщиков услуг. Для обеспечения долгосрочной устойчивости необходимы совместные исследовательские программы, акселерационные инициативы и механизмы практической подготовки специалистов.

### 03 Ограниченные и несбалансированные финансовые механизмы

Финансовая модель развития умных городов в Казахстане продолжает опираться преимущественно на бюджетное финансирование и проектный подход. Большинство решений реализуется в формате B2G-закупок (business-to-government - поставка товаров и услуг бизнесом государственным органам по государственным закупкам), где частный сектор выступает подрядчиком и не всегда выступает в роли стратегического партнера. Согласно проведенному

интервью с участниками рынка, короткие бюджетные циклы, отсутствие контрактов, основанных на результатах, и высокая доля госфинансирования сужают пространство для инноваций и долгосрочной эффективности. Для обеспечения устойчивости необходимы новые модели финансирования, включающие партнёрства с бизнесом, долгосрочные инвестиционные программы и механизмы, ориентированные на измеримые результаты.



# Цифровая трансформация и городская стратегия

## 4.2

Цифровая трансформация городов в Казахстане приобретает системный характер и сегодня представлена в виде согласованного национального подхода. Этот подход объединяет работу над цифровой инфраструктурой, совершенствованием государственного управления и системой измеримых показателей эффективности.

Стратегия реализуется по последовательной логике: создание цифрового потенциала на национальном уровне, его практическое внедрение в городах и последующее масштабирование на региональную систему управления.

Казахстан входит в этот этап, имея значительные достижения в области электронного правительства. Страна занимает 24-е место в мире в Индексе развития электронного правительства ООН 2024 года (EGDI 0,9009) и 27-е место в индексе электронного участия<sup>90</sup>. Более 90% населения имеют доступ к интернету, а электронные услуги стали устойчивым каналом взаимодействия с государством.

Дополнительный импульс формирует развёртывание сетей 5G, в развитие которых операторы планируют вложить свыше 450 млрд тенге<sup>91</sup> до 2027 года. Это создаёт основу для широкого применения технологий IoT, искусственного интеллекта и управления на основе данных во всех крупных городах.

Важным институциональным элементом является Методика построения «Умных городов», утверждённая в сентябре 2025 года. Она заменяет несистемный подход единым набором стандартов и показателей. Данная методика вводит количественные КПД, которые позволяют оценивать качество услуг, скорость обработки данных и операционную эффективность акиматов.

Таким образом, цифровизация превращается в инструмент управленческой подотчётности и сопоставимого анализа, а не в формальный перечень внедрённых технологий.

Развитие концепции «Умного региона» расширяет действие данных подходов на более широкий территориальный уровень. Региональные центры управления объединяют данные и процессы в сферах транспорта, коммунального хозяйства, здравоохранения и общественной безопасности. Это повышает согласованность работы служб, улучшает координацию и создаёт условия для более эффективного использования ресурсов в полицентричной системе расселения.

**Совокупность этих факторов свидетельствует о переходе Казахстана к фазе цифровой трансформации, характеризующейся высокой степенью инвестиционной готовности. Сильные позиции в сфере электронного правительства, высокий уровень цифрового участия граждан и внедрение национальной методологии умных городов создают прозрачную и предсказуемую среду для международных инвесторов. Наличие развитой цифровой инфраструктуры, стандартизированных механизмов управления и платформенных решений формирует предпосылки для позиционирования Казахстана как одной из наиболее структурированных и перспективных экосистем умных городов в Евразийском регионе.**

<sup>90</sup> UN E-Government Survey 2024

<sup>91</sup> Prime Minister's official website





## Цифровые сервисы и гражданские платформы: повседневная «умная» жизнь

### 4.3

Наиболее заметные изменения на пути к «умным» городам в Казахстане проявляются в повседневных цифровых практиках граждан. За последнее десятилетие в стране сформировалась одна из наиболее развитых в Центральной Азии экосистем онлайн-сервисов государства и бизнеса. Большинство типовых действий - получение документов, взаимодействие с медицинскими услугами, оплата счетов, покупки и навигация по городу - всё чаще выполняются через мобильные приложения.



Основой этой экосистемы является платформа электронного правительства (eGov), которая через единый портал и мобильное приложение предоставляет более тысячи цифровых государственных услуг. Граждане могут в режиме онлайн получать свидетельства о рождении или браке, регистрировать транспорт, оплачивать налоги и оформлять социальные выплаты, зачастую без посещения государственных органов. Система интегрирует цифровую идентификацию, электронные подписи и открытые данные, связывая разрозненные государственные базы в единый прозрачный интерфейс. Мобильное приложение eGov стало региональным эталоном цифрового управления, делая административные услуги доступными миллионам пользователей и существенно снижая бюрократическую нагрузку.



В здравоохранении значимую роль играет экосистема Damumed, которая объединяет электронные медицинские карты, запись к врачу, результаты анализов, электронные рецепты и сведения о вакцинации в едином цифровом контуре. Для граждан это обеспечивает удобный доступ к медицинским сервисам и контроль за историей обращений; для медицинских организаций - переход к цифровой отчётности и расширение возможностей аналитики. В результате взаимодействие с системой здравоохранения становится более системным и ориентированным на данные.



Умная мобильность также переопределила городской опыт. Сегодня широкий спектр цифровых платформ позволяет жителям арендовать самокаты, велосипеды или автомобили по запросу, а приложения общественного транспорта предоставляют отслеживание автобусов в реальном времени и мультимодальное планирование маршрутов, помогая жителям и гостям находить сервисы и эффективно перемещаться по городу. Доставка еды, покупка продуктов и сервисы доставки посылок также интегрируются в единые мобильные экосистемы, позволяя объединять транспорт, логистику и торговые функции в одной цифровой среде. Эта растущая сеть взаимосвязанных сервисов не только повышает повседневное удобство, но и поддерживает экологическую устойчивость, снижая загруженность, стимулируя совместные поездки и оптимизируя городскую логистику.



Финансовый сектор стал одним из самых динамичных компонентов «умной» сервисной экосистемы Казахстана, активно реализуя цифровую трансформацию.

Банковские приложения превратились в многофункциональные супер-платформы, объединяющие платежи, переводы, кредитные услуги, страхование и онлайн-покупки в едином интерфейсе. Пользователи могут оплачивать счета, управлять инвестициями, покупать товары и организовывать доставку в тот же день прямо через мобильные приложения. Это сближение финансовых и торговых сервисов ускорило распространение безналичных платежей, укрепило цифровую инклюзивность и закрепило финтех-инновации в качестве ключевого драйвера экосистемы «умной экономики» Казахстана.

Помимо этих сфер, повседневную жизнь граждан упрощает растущее число цифровых сервисов - от образовательных платформ и инструментов для удаленной работы до систем управления жильем, маркетплейсов и инструментов экологического мониторинга. По мере развития и взаимной интеграции эти сервисы способствуют эволюции городов Казахстана в комплексные цифровые экосистемы, которые все точнее учитывают потребности граждан и обеспечивают связный, персонализированный опыт, основанный на данных. В совокупности эти инновации отражают более широкую трансформацию: технологии становятся центральным элементом городской жизни в Казахстане, формируя то, как люди живут, работают, перемещаются и взаимодействуют.



# Национальная методика умных городов: содержание, механизм и значение

## 4.4

Повестка Казахстана в сфере «умных городов» вышла на новый уровень в сентябре 2025 года, когда приказом уполномоченного органа была утверждена Методика построения умных городов (Эталонный стандарт “умных” городов Республики Казахстан) вводимая в действие с 1 января 2026 года. Это решение перевело концепцию «умного города» из формата общего курса и набора инициатив в единую национальную рамку, задающую сопоставимые принципы, цели и параметры оценки.

Методика закрепляет определение «умный город» как концепции развития, объединяющей технологические решения и организационные меры для более эффективного управления ресурсами и предоставления городских услуг. В основе лежат три стратегические цели:

- 01 **Обеспечение безопасных и комфортных условий для жизни граждан**
- 02 **Формирование эффективной системы управления городом**
- 03 **Повышение конкурентоспособности города**

Достижение целей поддерживаются шестью принципами, отражающими переход к управлению измеримыми результатами: **человекоцентричность, устойчивость, прозрачность, инклюзивность, инновационность и взаимосвязанность систем.** Методология также задаёт охват ключевых сфер городской жизни (управление, безопасность, транспорт и логистика, социальная сфера, экология, ЖКХ, экономика и бизнес, инфраструктура), что позволяет оценивать результативность не по

отдельным ИТ-проектам, а на уровне городской системы в целом. В соответствии с ведущими международными стандартами (ISO 37120, U4SSC, BSI PAS 181, CityScore), документ формирует единые правила внедрения и масштабирования. В частности, методология предусматривает **классификацию населённых пунктов** (города республиканского значения; города областного значения; города районного значения) и поэтапное внедрение по этим категориям, а также порядок разработки городской

стратегии и дорожной карты. Одновременно закреплён базовый перечень инициатив, который может актуализироваться уполномоченным органом по результатам ежегодной оценки с учётом технологического развития.

Ключевым элементом методологии является интеграция данных и принятие решений на основе данных. Все городские системы, от контакт-центров и платёжных хабов до платформ транспорта и безопасности, должны подключаться через **Smart Data Ukimet (SDU)**, национальную платформу данных.

Это обеспечивает формирование КПД на основе актуальных данных, снижает зависимость от ручной отчётности и создаёт условия для внедрения управления в режиме, близком к реальному времени, предиктивной аналитики и согласованности данных между секторами.

Оценка результативности в методологии строится через **интегральный индекс CityScore-Kazakhstan**, который рассчитывается по базовым инициативам на основе КПД. В практическом контуре это создает понятный механизм бенчмаркинга: города получают единую систему «сигналов» по качеству процессов (скорость реакции, качество сервиса, уровень цифрового использования и др.) и могут увязывать цифровые инициативы с наблюдаемым эффектом.

**Базовые инициативы дорожной карты** делают программу умных городов прикладной и с понятной инвестиционной логикой. От ситуационных центров и единых контактных платформ до интегрированного управления транспортом и IoT-учёта ресурсов жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ), каждое мероприятие описывается через функции, ответственных исполнителей и измеримые метрики результата.

» **Для государственных органов** программа задаёт общую систему целевых ориентиров и КПД, формирует сопоставимость результатов между городами и поддерживает переход от отчётности по активностям к управлению по эффекту.

» **Для инвесторов и партнёров** по ГЧП методика повышает предсказуемость рынка: стандартизируются компоненты, функции и метрики результатов, что снижает информационную асимметрию и упрощает привязку долгосрочных контрактов к проверяемым показателям.

Отдельный практический приоритет реализации - тиражируемость решений: внедрённые в крупнейших городах подходы и цифровые сервисы должны быть масштабируемыми на региональные центры без существенной переработки и дополнительных интеграционных затрат.

В совокупности методология формирует управляемую и воспроизводимую модель городской цифровизации: фокус смещается от разрозненных проектов к подходу, где технологические решения встроены в процессы управления и оцениваются через измеримые результаты по ключевым городским функциям.



## Анализ внедрения цифровых решений: гг. Астана, Алматы и региональные кейсы

4.5



# Национальный рейтинг **умных городов** в Казахстане

## 4.5.1

В июне 2025 года Министерство цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности РК (МЦРИАП; позднее реорганизовано в Министерство искусственного интеллекта и цифрового развития) опубликовало результаты Национального рейтинга «умных городов» по итогам 2024 года. Оценка охватила 20 городов и проводилась по утверждённой методике, ориентированной на фактически внедрённые решения в ключевых сферах городской системы.

### Рейтинг «умных городов» Казахстана по итогам 2024 года

- 1 Астана
- 2 Алматы
- 3 Караганды
- 4 Костанай
- 5 Усть-Каменогорск
- 6 Уральск
- 7 Кызылорда
- 8 Павлодар
- 9 Талдыкорган
- 10 Шымкент
- 11 Петропавловск
- 12 Туркестан
- 13 Атырау
- 14 Конаев
- 15 Актобе
- 16 Кокшетау
- 17 Тараз
- 18 Семей
- 19 Жезказган
- 20 Актау

Источник: Министерство искусственного интеллекта и цифрового развития

Лидирующие позиции городов Астана, Алматы и Караганда отражают более высокий уровень институциональной готовности: цифровые сервисы и инструменты управления в этих городах в большей степени встроены в ежедневные городские процессы.

В крупнейших городах цифровые инструменты всё чаще переходят из формата отдельных проектов в базовую городскую инфраструктуру: расширяется использование электронных сервисов в социальной сфере, безналичных платежей в транспорте, сервисов информирования и обратной связи, а также городских центров обработки обращений (включая контактные платформы формата 109). Параллельно наращиваются системы мониторинга

и видеонаблюдения, поддерживающие более оперативное реагирование и управление на основе данных.

Отдельно выделяется рост практического применения ИИ-решений. В городах Алматы и Караганда мониторинг состояния дорог на базе ИИ формирует цифровые карты дорожного покрытия, которые помогают планировать ремонты и инвестиции. В ряде регионов, ИИ используется для поддержки ранней диагностики онкологических заболеваний на основе анализа медицинских изображений. Эти инициативы отражают переход Казахстана к управлению городами на основе данных и прогнозной аналитики.





# Астана

4.5.2



Программа «умного города» в г.Астана ориентирована на построение централизованной модели управления городскими процессами на основе данных и инструментов искусственного интеллекта. В основе стратегии находится высокотехнологичный Ситуационный центр, предназначенный для оперативного принятия управленческих решений на основе агрегированных данных в реальном времени. Система интегрирует инструменты искусственного интеллекта для мониторинга дорожного движения, повышения уровня

общественной безопасности и объединения разрозненных городских сервисов в единый цифровой контур. Важным элементом является масштабное внедрение технологий управления информацией физической безопасности (PSIM) и продвинутой видеоаналитики. Эти решения расширяют действующую систему наблюдения, которая уже включает более 22 000 камер, что позволяет повысить эффективность реагирования на чрезвычайные ситуации и оптимизировать городские операционные процессы.



## Стратегия: управление с ориентацией на результаты

Подход г. Астана соответствует национальной методике построения умных городов. На практике это выражается в фиксации КПД для ситуационного контура (например, задержка обновления данных), контактного центра 109+ (результативность закрытия обращений), а также платёжной инфраструктуры (масштаб использования цифровых платежей). Пороговые значения и методика расчёта КПД закрепляются в единой КПД-матрице, что повышает сопоставимость результатов и управляемость исполнения<sup>92</sup>.

<sup>92</sup> Appendix 4 to the “Roadmap for building smart cities in the Republic of Kazakhstan”



## Суперкомпьютер как «двигатель» архитектуры умного города

Запуск Национального суперкомпьютерного центра в г.Астане в **июле 2025 года** стал важным шагом в **развитии цифровой инфраструктуры Казахстана** и усилил роль столицы в качестве операционного ядра национальной экосистемы данных и ИИ<sup>93</sup>. Центр обеспечивает **вычислительные мощности класса НРС**, необходимые для продвинутой аналитики, моделирования и принятия решений в реальном времени в городских системах.

Для программы «умного города» Астаны суперкомпьютерная платформа предоставляет три ключевых практических преимущества:

### Повышенная вычислительная мощность для городской аналитики в реальном времени

НРС-инфраструктура позволяет цифровому двойнику города и ИИ-аналитике запускать ресурсоёмкие модели в режиме, близком к реальному времени (оптимизация трафика, прогнозное обслуживание, поддержка задач общественной безопасности). Это повышает скорость реагирования и устойчивость операционных процессов.

### Суверенитет данных и безопасная разработка ИИ

Размещение вычислений и обработки данных в пределах национальной юрисдикции обеспечивает выполнение требований по защите данных и снижает зависимость от внешних облачных провайдеров. Это создаёт условия для безопасной разработки и эксплуатации моделей (включая решения на казахском языке) и повышает цифровую устойчивость.

### Развитие экосистемы и ускорение инноваций

Центр формирует общую вычислительную базу для университетов, исследовательских команд, стартапов и партнёров в рамках ГЧП, предоставляя доступ к масштабируемым ресурсам для НИОКР, обучения моделей и пилотных внедрений. Координация доступа к мощностям с потребностями городов ускоряет прикладные разработки и повышает готовность решений к масштабированию.

В совокупности эти возможности делают Национальный суперкомпьютерный центр не только технологическим «каркасом» для цифрового двойника Астаны и ИИ-операций, но и стратегическим драйвером более широкой цифровой трансформации Казахстана, поддерживая инновации, обеспечивая суверенитет данных и формируя масштабируемую основу для интеллектуального, ориентированного на будущее городского управления.

<sup>93</sup> Presight AI official website





## Институциональная опора: iKOMEK-109 как единая «точка входа»

Сервис iKOMEK-109 выполняет функцию централизованного канала приёма и маршрутизации обращений жителей, обеспечивая связь между гражданами, городскими

службами и ситуационным контуром управления. Наличие единого контактного центра упрощает контроль качества сервиса (скорость ответа, доля закрытия

обращений, повторные обращения) и формирует устойчивый поток структурированных данных для управленческого анализа.

## Финансирование и масштабирование

Рост инвестиций отражает переход от разрозненных решений к системному развитию. По данным, представленным в открытых официальных материалах, в 2025 году в Астане была запланирована масштабная модернизация системы «Умный город» с общим объемом инвестиций 53 миллиарда тенге. Данный проект предусматривает развитие системы видеонаблюдения, интеллектуальных транспортных решений, автоматизацию городских служб и цифровизацию инфраструктуры для улучшения безопасности и комфорта граждан, внедряясь в том числе с применением искусственного интеллекта.

Для функционирования интеллектуальной платформы в Астане возводят современный центр обработки данных. Это свидетельствует о смещении приоритетов в сторону финансирования системных цифровых контуров, а не отдельных технологических инициатив.

Параллельно ведущие **национальные телеком-операторы** заявили обязательства инвестировать свыше **450 млрд тенге до 2027 года**<sup>95</sup> для усиления цифрового «фундамента» страны и завершения развертывания 5G, которые служат основой для всей «умной» городской инфраструктуры.

В совокупности эти инвестиционные потоки формируют двухуровневую модель развития: город концентрируется на прикладных управленческих контурах (аналитика, ситуационное управление, безопасность, сервисные платформы), тогда как национальные игроки обеспечивают инфраструктурный уровень (связь и сети передачи данных). Такая связка повышает масштабируемость решений и формирует для инвесторов более предсказуемую основу развития городской цифровой платформы.



<sup>94</sup> The Astana Times - Astana Advances Smart City Project to Strengthen Public Safety

<sup>95</sup> The Astana Times - Kazakhstan to Ensure Nationwide Internet Access by 2027



## Общественный транспорт

### 4.5.2.1

Цифровая трансформация транспорта в Астане развивается как один из прикладных контуров «умного города», в рамках которого данные и автоматизация используются для повышения надёжности перевозок, управляемости пассажиропотоков и качества городской мобильности. Координацию транспортного блока осуществляет городской оператор City Transportation Systems (CTS), обеспечивающий развитие цифровых сервисов, включая информирование в реальном времени, безналичную оплату и диспетчеризацию.

Ключевым инфраструктурным направлением стало внедрение современной **системы легкорельсового транспорта (LRT)**, призванной обеспечить высокоскоростное сообщение по основным городским коридорам. В сентябре 2025 года LRT перешёл к **пилотным испытаниям в полностью беспилотном режиме (GoA4)**, формируя предсказуемую, высокопропускную магистраль (Аэропорт – Левый берег – Нурлы Жол).<sup>96</sup>

Железнодорожную составляющую дополняет цифровизированная автобусная система: отслеживание движения в реальном времени через мобильные приложения, электронная оплата транспортными картами и QR-кодами, а также сеть отапливаемых «умных» остановок с видеонаблюдением и Wi-Fi.

Повышению эффективности также способствуют решения по управлению дорожным движением с применением аналитики и ИИ, а также развитие выделенных полос для общественного транспорта, что повышает устойчивость расписания и снижает вариативность времени в пути. CTS использует данные для оптимизации маршрутной сети и настройки сервиса на основе фактических пассажиропотоков.

Потоки транспортных данных интегрируются в единый контур управления, разворачиваемый в рамках партнёрства с компанией **Presight**. Проект предполагает использование ИИ-видеоаналитики и цифрового двойника для комплексного управления трафиком и отдельными городскими операциями, с целевыми эффектами в виде снижения заторов, ускорения реагирования на инциденты и улучшения качества городской среды.

Обратная связь от жителей и сервисные запросы поступают через **iKOMEK-109**, официальный круглосуточный единый контактный канал, обеспечивающий «контур диспетчеризации и закрытия» обращений, который связывает пассажиров, операторов и ситуационный центр. В совокупности электробусы, беспилотный LRT, инструменты ИИ и цифрового двойника, а также iKOMEK переводят транспорт из набора разрозненных проектов в измеримый сервис: пунктуальность, интервалы движения, время ликвидации инцидентов и скорость прохождения коридоров могут управляться через КПД. Именно это и составляет практическую основу «умной» транспортной системы. В целом интегрированные цифровые решения нацелены на рост доли общественного транспорта, снижение заторов и улучшение качества жизни горожан.

## Общественная безопасность

### 4.5.2.2

В 2025 году Астана инициировала переход систем общественной безопасности на платформу с поддержкой искусственного интеллекта в рамках соглашения с компанией Presight. Проект охватывает комплекс технологий: AI-видеоаналитику, систему управления информацией физической безопасности (PSIM), обеспечивающий осведомлённость в реальном времени о ситуации на дорогах и в общественных пространствах.<sup>97</sup>

По состоянию на конец августа 2025 года инфраструктура включала свыше 22 000 камер, интегрированных в Центр управления операциями полиции, а также более 1 200 подключённых аппаратно-программных систем, что отражает консолидацию данных и сервисов в единую операционную картину.<sup>98</sup>

Отдельным направлением развития становится расширение инструментов мониторинга мобильными решениями. В июне 2025 года в Астане был представлен пилот **Sergek с использованием БПЛА** (беспилотный летательный аппарат)<sup>99</sup>: интеграция с беспилотниками позволяет выявлять транспортные средства, находящиеся в

розыске, и оперативно передавать результаты на устройства сотрудников, расширяя покрытие за пределы стационарных точек наблюдения. В более широком контуре **Sergek** позиционируется как ИИ-платформа для задач дорожной безопасности и транспортной аналитики, включая модули для мониторинга и управления мобильностью.

Дополнительно многоуровневую систему реагирования поддерживают общенациональные инструменты: единый номер экстренных служб 112, а также портал и сервис SafeTravel.kz, предоставляющий, в том числе, функцию SOS для оперативной связи с полицией.

<sup>97</sup> Smart Cities World - City of Astana to deploy \$190m AI-powered smart city project

<sup>98</sup> The Astana Times - Astana Advances Smart City Project to Strengthen Public Safety

<sup>99</sup> iKomekAstana

<sup>100</sup> Drone-based Sergek system introduced in Astana



# Алматы

## 4.5.3

Алматы реализует стратегию развития «умного города», в рамках которой целенаправленная цифровизация рассматривается как инструмент улучшения повседневного качества городских услуг. Приоритеты города сосредоточены на повышении доступности, развитии городской мобильности и расширении механизмов вовлечения жителей, а национальные цифровые рамки используются как основа для постановки измеримых целей и целевых показателей, ориентированных на потребности горожан.



Одной из показательных инициатив является Платформа Inclusion. В рамках проекта сформировано свыше **38 тыс. цифровых паспортов**<sup>100</sup> объектов общественной и социальной инфраструктуры; каждый объект оценивается **более чем по 100 параметрам доступности**, а по итогам обследований подготовлено **более 8 тыс. рекомендаций** для устранения барьеров. По данным проекта, полностью доступными признаны около **10-15%** обследованных объектов, что позволяет количественно зафиксировать масштаб дефицита и выстроить приоритизацию модернизаций на основе доказательной базы.

На операционном уровне архитектура «умного города» в Алматы интегрирует ситуационный центр, единую контактную платформу Almaty-109 и цифровые платёжные системы в рамках общей системы КПД. Такая модель соответствует национальной методологии умного города, но подчёркивает местные приоритеты: безопасность, мобильность и качество

городских услуг. Через Almaty-109 жители могут сообщать о проблемах по телефону, через веб-форму или чат-ботов; все обращения автоматически направляются ответственным подразделениям. В результате обратная связь превращается в структурированные данные, а данные, в свою очередь, становятся управленческими решениями и практическими действиями.

Мобильность является ключевым приоритетом стратегии города на фоне устойчивой проблемы транспортной перегруженности и заторов. В рамках программы Smart Almaty 2020–2025<sup>101</sup>, город ставит задачу повысить пропускную способность улично-дорожной сети и надёжность общественного транспорта за счёт внедрения адаптивного управления светофорами, приоритета общественного транспорта на перекрёстках и мониторинга эффективности дорожной сети в реальном времени. Интегрированные потоки данных из системы оплаты проезда ONAY, метрополитена, аналитики Sergek и обращений 109 формируют единый операционный дашборд. Это позволяет переходить от реагирования постфактум к прогнозной оптимизации движения.

Подход Алматы к технологиям скорее прагматичный, чем экспериментальный. Город использует компьютерное зрение и геопространственную аналитику для решения текущих городских вызовов. Фокус делается не на увеличении числа устройств, а на построении замкнутого контура результативности с отражением на панелях управления, доступных руководителям и, всё чаще, общественности.

**В результате формируется модель, повышающая доверие как жителей, так и инвесторов. Этот дисциплинированный, ориентированный на человека и совместимый подход закрепляет Алматы как национальный ориентир масштабируемого, результат-ориентированного городского управления, где «умный» означает не больше технологий, а более качественный и измеримый сервис для каждого жителя.**

## Система общественного транспорта

### 4.5.3.1

Развитие общественного транспорта в Алматы является одним из приоритетов в контексте борьбы с транспортными заторами и улучшения экологической ситуации. Высокий уровень автомобилизации и сравнительно низкая привлекательность действующей транспортной системы приводят к постоянному росту парка частных автомобилей.

Концепция «Smart Almaty» предусматривает реализацию мастер-плана развития транспортной инфраструктуры до 2030 года, цель которого - пересадить до 22% жителей с личных автомобилей на общественный транспорт<sup>102</sup>. К ключевым «умным» решениям относятся внедрение интеллектуальных систем управления движением, включая адаптивные светофоры, которые регулируют длительность зелёного сигнала на основе данных о трафике в реальном времени, а также цифровой мониторинг маршрутов и пассажиропотоков. Особого

внимания заслуживает успешное внедрение в городе системы Onay - единой электронной платёжной платформы для всех видов общественного транспорта. Она унифицирует тарифы и, что важнее, предоставляет ценные данные для оптимизации маршрутной сети и повышения финансовой прозрачности оператора.

При том, что электронное билетирование уже действует, а планы по развитию скоростного транспорта (включая метро и восстановление трамвайной линии) продвигаются, уровень «умного» оснащения остаётся

ограниченным: только около 20% светофоров адаптируют режим работы к фактической нагрузке, менее 1% остановок отображают динамическую информацию в реальном времени, и лишь 4% подвижного состава относится к низкоэмиссионному<sup>103</sup>.

Эта статистика наглядно подчёркивает необходимость дальнейшего масштабирования цифровых решений и ускоренной модернизации парка в сторону экологически чистого, низкоэмиссионного транспорта для достижения заявленных целей.

## Общественная безопасность

### 4.5.3.2

Сектор общественной безопасности в Алматы активно трансформируется за счёт цифровых технологий и систем видеонаблюдения. Город считается одним из пионеров в Казахстане по внедрению Единой системы видеомониторинга, охватывающей значительное количество камер. Система предполагает интеграцию комплексных систем безопасности в 220 школах, видеонаблюдение в местах массового скопления людей, на дорогах, а также в лифтах<sup>105</sup>.

Согласно имеющимся данным, к системе уже подключено более 54 000 камер, включая свыше 2 200 камер с функцией распознавания лиц. Важным элементом повышения безопасности дорожного движения является система Sergek, интеллектуальный аппаратно-программный комплекс

для фиксации нарушений ПДД. Сообщается, что её внедрение способствовало снижению числа ДТП на 20% и сокращению смертности на дорогах на 40% по городу<sup>106</sup>. Кроме того, в социальных объектах, включая школы, детские сады и медицинские учреждения,

внедрена Комплексная система безопасности с видеоаналитикой и автоматическими сигналами тревоги, что заметно усилило уровень защищённости учреждений.

<sup>101</sup> Almaty Development Center, Department of Digitalization of Almaty city, Department of Employment and Social Programs of Almaty on Infrastructure Day, October 10th 2025, Almaty, Kazakhstan

<sup>102</sup> Digital Almaty – “Strategy “Smart Almaty” for 2020-2025”

<sup>103</sup> STEP City – Transport Framework for Rapid Public Transport in Almaty

<sup>104</sup> Lossi360 – Opinion | Almaty's smart city development is reinforcing urban inequality

<sup>105</sup> Department of Digitalization of Almaty city

<sup>106</sup> Kazinform International News Agency



# Меры других городов

## 4.5.4

В рамках развития национальной программы «Цифровой Казахстан» ряд крупных городов активно внедряет технологии «умного города» для повышения качества госуслуг, общественной безопасности и эффективности управления. Если города Астана и Алматы выступают в качестве флагманских ориентиров, то такие города, как Шымкент и Караганда, адаптируют «умные» решения под собственную экономическую специализацию и территориальные особенности.

### Шымкент

(умная мобильность и цифровые сервисы)

#### 4.5.4.1

В Шымкенте внедрение «Smart City» сделало акцент на **интеллектуальных транспортных решениях и цифровизации городских сервисов**. В последние годы город развернул одну из крупнейших в регионе интеллектуальных транспортных систем (ITS): более 240 перекрёстков оснащены радарными датчиками и адаптивными светофорами, что позволяет в режиме реального времени мониторить транспортные потоки, снижать заторы и повышать безопасность дорожного движения<sup>107</sup>. Помимо транспорта, Шымкент, как и другие крупные центры, продвигает цифровизацию образования и здравоохранения, внедряет электронные системы оплаты проезда и разворачивает систему видеонаблюдения Sergek для усиления общественной безопасности.

<sup>107</sup> Smart Mobility in Action: Shymkent Implements Intelligent Transport

### Караганда

(цифровизация промышленности и коммунальной инфраструктуры)

#### 4.5.4.2

Как один из крупнейших индустриальных центров, Караганда реализует модель «умного города» с особым акцентом на **цифровизацию промышленных объектов и внедрение «умных» коммунальных сервисов**. Концепция «Smart Karaganda» охватывает 11 ключевых направлений, включая инициативу «Smart Housing and Public Utilities», предусматривающую установку интеллектуальных счётчиков электроэнергии, воды и тепла для оптимизации потребления и снижения потерь<sup>108</sup>. В последние годы Караганда стабильно входит в пятёрку «умных городов» Казахстана, в том числе благодаря внедрению единого контакт-центра городских услуг (например, сервис 109 «Senim»), электронного билетирования и системы мониторинга общественного транспорта в реальном времени на основе GPS для всех маршрутов.

<sup>108</sup> gov.kz – Akimat of Karaganda region

### Акмолинская область

#### 4.5.4.2

Инициатива Акмолинской области «Smart Region» реализуется как ответ на ряд системных проблем, включая фрагментированную ИТ-среду, дефицит цифровых кадров и отсутствие единой аналитики. Для их решения Карта цифровой трансформации на 2025–2030 годы предусматривает новую централизованную модель управления. Она строится вокруг единого ситуационно-аналитического центра и управляется новым «Единым оператором» (Aqmola-Digital), при поддержке руководителей по цифровой

трансформации (CDTO), встроенных в местные исполнительные органы. В рамках этой интегрированной системы уже внедряются приоритетные ИИ-проекты, включая ассистента «Ascle AI» для медицинской расшифровки, платформу на базе ИИ для выявления дефектов дорожного покрытия, которая уже обработала данные более чем по 400 км дорог, а также масштабирование сети видеонаблюдения Sergek, где интегрируются 220 действующих AI-камер и планируется установка свыше 3 000 новых камер до конца 2025 года<sup>109</sup>.

<sup>109</sup> The implementation of the President's Address was discussed in Akmola Oblast.

<sup>110</sup> Digital Region – Model of region governance based on data | Digital Aqmola on Infrastructure Day, October 10th 2025, Almaty, Kazakhstan



## Академические и исследовательские партнёрства

### 4.6

Развитие экосистемы «умных городов» в Казахстане определяется не только внедрением технологий, но и наличием устойчивой базы знаний, исследований и компетенций. Университеты и академические центры играют возрастающую роль в формировании локальной экспертизы, проведении прикладных исследований и поддержке принятия решений в муниципальном и региональном управлении на основе данных. Укрепление таких партнёрств необходимо для того, чтобы трансформация «умных городов» опиралась на внутренний инновационный потенциал и обеспечивала устойчивые социально-экономические эффекты.

Ряд региональных вузов вносит вклад в исследования устойчивой инфраструктуры, цифровых технологий и решений для городской среды. В столице ключевыми центрами, системно продвигающими данную повестку, выступают Astana IT University (AITU) и Nazarbayev University (NU): их профильные институты реализуют прикладные проекты в области искусственного интеллекта, науки о данных, цифровизации городской инфраструктуры и климатически устойчивых городских систем.

#### Astana IT University (AITU)

развивает исследования и пилотирование решений через Smart City Research and Innovation Centre, объединяющий исследователей, разработчиков и студентов вокруг практических задач городской цифровизации. Центр ведёт прикладные работы в сфере ИИ, больших данных, Интернета вещей и автоматизации для транспорта, экологического мониторинга и повышения энергоэффективности. В 2021–2023 годах, в частности, реализовывались проекты по разработке интеллектуальных информационно-телекоммуникационных систем для городской инфраструктуры, а также образовательные и конкурсные инициативы, вовлекающие студентов в анализ данных и решение прикладных кейсов. В результате AITU формирует кадровый и проектный задел на стыке академической подготовки и практических задач городского управления.

#### Nazarbayev University (NU)

также выступает исследовательским хабом, поддерживающим цифровую трансформацию в Казахстане. Institute of Smart Systems and Artificial Intelligence (ISSAI) ведёт междисциплинарные исследования в области машинного интеллекта и науки о данных, включая задачи, релевантные городской среде. Экосистема NU включает международные коллаборации, в том числе инициативу Climate Change and Smart Cities in Central Asia (NETSTAN) совместно с RWTH Aachen University (Германия) и Ташкентским государственным техническим университетом, ориентированную на климатически устойчивые и основанные на данных модели городов. Магистерские и докторские программы NU в области науки о данных (Data science) и инженерии дополнительно формируют компетенции, необходимые для проектирования и сопровождения систем «умного города».

Для дальнейшего продвижения городам и университетам Казахстана важно перейти к партнёрской модели инноваций: формировать формальные консорциумы для прикладных НИОКР, создавать безопасные открытые среды данных для аналитики и развивать стажировки и исследовательские программы (internships, fellowships), позволяющие студентам напрямую участвовать в инициативах «умных городов».

<sup>111</sup> International Collaboration Launched to Develop Smart, Climate-Resilient Cities in Central Asia

В совокупности данные институты формируют интеллектуальный фундамент цифрово-городской повестки Казахстана и демонстрируют потенциал университетов как площадок для исследований, подготовки кадров и пилотирования решений. Вместе с тем взаимодействие между академической средой, городскими властями и бизнесом остаётся во многом фрагментированным. Значительная часть городских цифровых проектов реализуется без устойчивого участия университетов, а доступ к городским данным для исследований и экспериментирования ограничен, что сдерживает развитие инноваций и накопление доказательной базы для управленческих решений.



## Инновационная экосистема и бизнес-инкубаторы

### 4.7

Ускорение повестки «умных городов» в Казахстане всё чаще определяется не только государственными программами и внедрением технологий, но и тем, насколько развита инновационная инфраструктура — сеть бизнес-инкубаторов, акселераторов и технологических хабов, способных доводить решения от идеи до пилота и последующего масштабирования. Такие институты соединяют научные разработки, предпринимательские команды и запросы городов, обеспечивая прикладной характер инноваций и их вклад в устойчивое развитие городской среды.

За последние пять лет в Казахстане сформирован ряд ключевых инновационных платформ. Флагманом среди них является **Astana Hub**, крупнейший международный технопарк страны для IT-стартапов, созданный в рамках программы «Цифровой Казахстан». Astana Hub поддерживает более 1 200 компаний-резидентов<sup>112</sup>, предлагая акселерационные программы, налоговые льготы и доступ к венчурному финансированию.

Одним из элементов экосистемы выступает **Smart City Accelerator**, специализированная программа, запущенная Astana Hub совместно с городскими департаментами

цифровизации. Акселератор отбирает команды на ранней стадии, которые предлагают решения для городских задач в сферах мобильности, ЖКХ, общественной безопасности и экологического управления. В 2024 году Astana Smart City Accelerator привлёк более 120 заявок, при этом десять стартапов были отобраны для пилотной реализации в Астане<sup>113</sup>.

В 2025 году программа была перезапущена в новом формате и получила название **Astana Innovations Accelerator**, как интенсивный двухмесячный цикл, ориентированный на ускоренное внедрение технологических решений для городского развития. Восьминедельная программа

завершается **Demo Day**, где наиболее перспективные команды соревнуются за финансирование до 5 млн тенге (около 9 500 долларов США) от **Astana Hub Ventures**. Обновлённая модель отражает переход к отбору по результативности и акселерации, ориентированной на измеримые результаты, чтобы перспективные технологии быстрее проходили путь от прототипа до внедрения в рамках городской инновационной экосистемы.



Ещё одной значимой инициативой является **Smart City Accelerator (SCA)**, запущенный в Алматы компанией **MOST Business Intelligence**, первым в Казахстане частным экосистемным бизнес-инкубатором<sup>114</sup>. SCA фокусируется на стартапах, которые решают прикладные городские задачи в транспорте, экологии, инфраструктуре и креативных индустриях.

<sup>114</sup> MOST Business Intelligence – Smart City Accelerator Program

»

В совокупности эти акселераторы формируют новое поколение городских инноваторов, соединяя предпринимательскую энергию с потребностями государственного сектора и обеспечивая, чтобы повестка «умных городов» в Казахстане развивалась не только через закупку технологий, но и через локально разработанные, доказательные и коммерчески устойчивые решения.



# Alatau City: цифровой город нового поколения в Казахстане

4.8

## Официальный статус и позиционирование проекта

Алатау Сити представляет собой самый масштабный проект Казахстана в сфере «умных городов». Он задуман как территория опережающего развития, которая будет создана с нуля и опираться на лучшие международные практики. В

январе 2024 года Алатау Сити официально получил статус города областного значения. Ранее проект был известен как «G4 City». Сегодня Алатау Сити позиционируется не как продолжение г. Алматы, а как самостоятельный город, расположенный

вдоль стратегически важной магистрали Алматы – Конаев, которая является ключевым участком транспортного коридора «Западная Европа – Западный Китай». Проект призван снизить демографическую нагрузку на г. Алматы, сформировать новый экономический центр

международного уровня и создать национальную площадку для апробации инноваций в градостроительстве, управлении и технологиях, включая цифровые сервисы и инфраструктуру «умного города», закладываемые на этапе проектирования. Первым официальным объектом

строительства стал культурно-деловой центр «K-Park», закладка которого состоялась 12 сентября 2025 года.<sup>115</sup>



## Структура города: четыре специализированных района

Мастер-план г. Алатау, разработанный сингапурской компанией Surbana Jurong, основан на полицентричном принципе. Город разделён на четыре тематических района, каждый из которых ориентирован на собственную экономическую специализацию<sup>116</sup>:

### Gate District Финансовый и Бизнес Хаб

расположенный ближе всего к г. Алматы, этот район станет основным административным и коммерческим центром. Планируется, что здесь будет создан знаковый объект «Iconic Building-1», который станет международным деловым центром.

Ключевые показатели:

Общая площадь: 3 988 га  
Промышленная зона: 230 га  
Прогноз численности населения к 2050 году: 223 тыс.  
Прогноз количества рабочих мест к 2050 году: 181 тыс.  
Ожидаемое число туристов к 2050 году: до 306 тыс.

### Golden District Хаб Знаний и Медицины:

этот район ориентирован на развитие человеческого капитала с фокусом на образование (международные университеты), здравоохранение (многопрофильный медицинский кластер) и исследования и разработки (R&D). Именно здесь строится «K-Park».

Ключевые показатели:

Общая площадь: 15 660 га  
Промышленная зона: 810 га  
Прогноз численности населения к 2050 году: 675 тыс.  
Прогноз количества рабочих мест к 2050 году: 337 тыс.  
Ожидаемое число туристов к 2050 году: 98 тыс.

### Growing District Индустриальный и Логистический Хаб:

экспортно ориентированный промышленный центр, расположенный вдоль ключевых железнодорожных и автодорожных коридоров. Планируется размещение нового международного аэропорта.

Ключевые показатели:

Общая площадь: 36 622 га  
Промышленная зона: 2160 га  
Прогноз численности населения к 2050 году: 650 тыс.  
Прогноз количества рабочих мест к 2050 году: 307 тыс.  
Ожидаемое число туристов к 2050 году: 500 га

### Green District Туристический и Рекреационный Хаб:

крупнейший район (31 730 га), примыкающий к Капшагайскому водохранилищу. Предназначен для курортов, парков и отдыха; в долгосрочной перспективе рассматривается создание трассы Formula 1.

Ключевые показатели:

Общая площадь: 31 730 га  
Промышленная зона: 490 га  
Прогноз численности населения к 2050 году: 320 тыс.  
Прогноз количества рабочих мест к 2050 году: 171 тыс.  
Ожидаемое число туристов к 2050 году: до 3,5 млн

<sup>116</sup> Alatau City official website



## Ключевые партнёры, управление и инвесторы

Проект характеризуется уникальной моделью государственно-частного управления:



### Государство и управление:

**Совет по развитию Alatau City:** новый стратегический орган под председательством Премьер-министра, выводящий город в формат прямого управления со стороны Правительства.

**Alatau City Authority (ACA):** создаваемый фонд с государственным участием для управления реализацией, координации инфраструктуры и продвижения города.



### Международные специалисты по планированию и консультанты:

**Surbana Jurong (Сингапур):** разработали базовый мастер-план.

**KPMG Korea:** привлечена для разработки стратегии индустриальной зоны и привлечения якорных инвесторов из Южной Кореи.



### Инвесторы и строительные партнёры:

**Ассоциация Корейцев в Казахстане:** инициатор и инвестор проекта «K-Park».

**China State Construction Engineering Corporation (CSCEC):** подписано трёхстороннее соглашение по развитию нового делового района в Gate District.

**Rhenus Logistics:** ведутся партнёрские обсуждения по созданию транспортно-индустриального хаба.

**PepsiCo & Caspian Group:** реализуют действующие проекты в Gate District.

## Долгосрочные цели и прогнозы<sup>117</sup>

Проект рассчитан на горизонте нескольких десятилетий и предусматривает амбициозные демографические и экономические целевые ориентиры:

### К 2030 году



Сформировать базовую инфраструктуру районов Gate и Golden, завершить создание «K-Park» и привлечь первую волну якорных резидентов для индустриальных и деловых зон.

### К 2048 году – истечение статуса СЭЗ



Сформировать полностью развитую, самодостаточную промышленно-коммерческую экосистему.

### К 2050 году



**Население:** от 1.9 до 2 млн.  
**Рабочие места:** Создание ~1 млн новых рабочих мест.  
**Жилье:** Более 55 млн кв.м. жилой площади.  
**Экономика:** Диверсифицированная высокотехнологичная экономика, которая значительно снижает демографическую и экономическую нагрузку на Алматы.

<sup>117</sup> Alatau City official website



## Специальная экономическая зона (СЭЗ) «Алатау»

Ключевым финансовым драйвером проекта выступает СЭЗ «Алатау», которая охватывает всю территорию города. Она предусматривает расширенный пакет стимулов для привлечения капитала, включая:

# 0%

корпоративного подоходного налога  
земельного налога  
налога на имущество  
НДС на товары, реализуемые внутри СЭЗ  
таможенных пошлин (режим свободной таможенной зоны)

## Интеграция с юрисдикцией МФЦА

» **а. Предсказуемая юрисдикция на основе английского общего права**

Ключевой механизм, который Международный финансовый центр «Астана» (МФЦА) предоставляет потенциальным инвесторам Alatau City, это предсказуемая и международно признанная правовая юрисдикция. Ожидается, что специальное законодательство, разрабатываемое для Alatau City, будет включать базовые принципы МФЦА, основанные на английском общем праве. Для международных инвесторов это важно, поскольку снижает регуляторную и правовую неопределённость. Такая конструкция позволяет заключать договоры, структурировать сложные сделки и управлять консорциумами в рамках правовой системы, которая воспринимается как глобальный стандарт международной коммерции, уменьшая необходимость ориентироваться в незнакомой национальной правовой среде.

» **б. Доступ к независимому разрешению споров**

Данная правовая модель обеспечивается автономной судебной системой. Используя юрисдикцию МФЦА, участники, инвестирующие в проекты Alatau, получают доступ к Суду МФЦА и Международному арбитражному центру (IAC). Такая архитектура обеспечивает беспристрастное и прозрачное разрешение коммерческих споров на английском языке, что является критически важным условием для привлечения крупных прямых иностранных инвестиций и снижения политических и операционных рисков.

» **в. Доступность гибких корпоративных структур и упрощённая регистрация**

МФЦА предлагает развитый и гибкий корпоративный реестр и механизмы структурирования, необходимые для сложных капиталоемких проектов. Функционируя как «единое окно», инфраструктура МФЦА и Комитет по регулированию финансовых услуг «Астана» (AFSA) упрощает практические процедуры, связанные с регистрацией и сопровождением бизнеса. Кроме того, Expat Centre МФЦА предоставляет упрощённый процесс получения виз и разрешений на работу для ключевых иностранных сотрудников, снижая бюрократические барьеры и позволяя быстрее привлекать необходимую техническую и управленческую экспертизу.

<sup>118</sup> Alatau City official website



# Финансирование города будущего: НОВЫЕ МОДЕЛИ ГОРОДСКИХ ИНВЕСТИЦИЙ

## 5.0

### Краткий обзор:

Города по всему миру пересматривают подходы к финансированию цифровой и устойчивой инфраструктуры. Несмотря на доступность капитала, значительная часть проектов «умного города» остаются зависимыми от бюджетов, так как лишь немногие из них обеспечивают привлекательный для частных инвесторов профиль риска и доходности. Для сокращения этого разрыва всё шире применяются гибридные финансовые модели, объединяющие бюджетные средства, ресурсы институтов развития и частный капитал

Параллельно возрастает роль технологических компаний как долгосрочных партнёров, которые принимают на себя часть инвестиционных и операционных обязательств. Контрактные модели смещаются от оплаты поставки и внедрения к оплате достигнутых результатов. В результате существенным фактором успеха становится не наличие капитала как

такового, а качество финансовой архитектуры проекта. Прозрачное управление, корректно настроенные механизмы платежей, распределение рисков и масштабируемость решений повышают инвестиционную привлекательность и позволяют трансформировать отдельные государственные инициативы в воспроизводимые инфраструктурные активы.

### Основные выводы:

≈65%

доля городов в мире, которые в основном финансируют инициативы «умных городов» за счёт городских бюджетов

≈10%

доля проектов «умных городов» в мире, финансируемых преимущественно частными инвесторами.

≈40%

доля проектов, реализуемых через государственно-частные партнёрства (ГЧП).



# Переосмысление городских финансов: текущий инвестиционный ландшафт

## 5.1

В глобальном контексте, финансирование цифровой и устойчивой городской инфраструктуры становится одним из ключевых практических вопросов повестки «умных городов». В условиях бюджетных ограничений проблема чаще связана не с наличием капитала на рынке, а с подготовкой и структурированием проектов в формате, понятном институциональным инвесторам.

Главным барьером остается разрыв в приоритетах и ожиданиях: если города фокусируются на социальном эффекте и экологии, то инвесторам необходимы предсказуемая доходность и минимизация рисков. Из-за этой асимметрии многие

цифровые инициативы остаются без капитала, не соответствуя текущим коммерческим критериям.

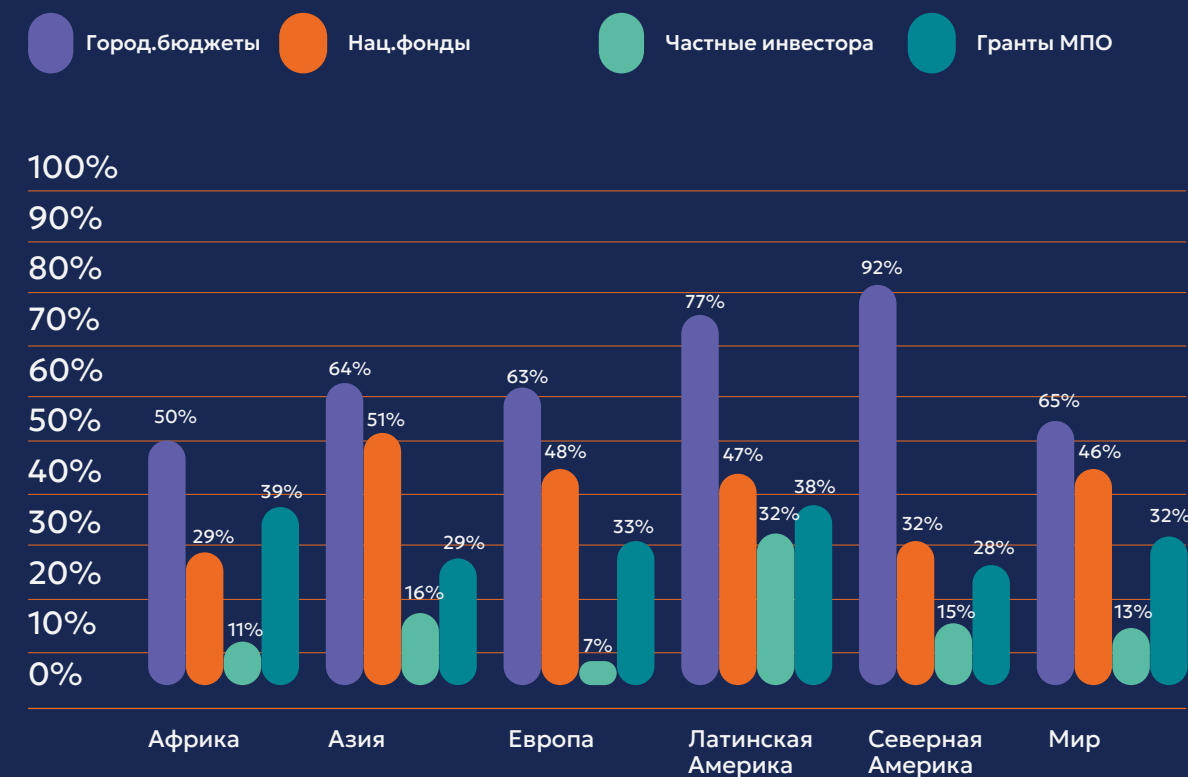
Кроме того, действующие финансовые рынки во многом не учитывают экологические внешние эффекты, то есть долгосрочные экономические издержки загрязнения, перегруженности городской среды и климатических воздействий. В результате проекты, создающие общественную пользу (например, защита от наводнений или восстановление парков), не имеют механизмов прямой монетизации. Это усиливает разрыв между интересами общества и приоритетами частного капитала, подтверждая необходимость внедрения гибридных

моделей финансирования, способных объединить эти разные подходы.

Статистика подтверждает наличие этого структурного дисбаланса. Согласно глобальному опросу UN-Habitat (см. Рисунок 29), около 65% городов по всему миру полагаются на собственные средства для финансирования инициатив «умных городов». Роль частного капитала остается крайне ограниченной: лишь 13% респондентов указали на него как на ключевой источник (за исключением Латинской Америки, где этот показатель достигает 32%). Опрос, охвативший более 250 городов, наглядно демонстрирует доминирование государственного сектора и фрагментированный характер участия частных инвесторов.

Рисунок 29

### Анализ источников финансирования городских инфраструктурных проектов



Источник: Beckers et al., 2022 – UN-Habitat Global Review of Smart City Governance  
Примечание: Суммарные доли не равны 100%, поскольку респонденты могли выбирать несколько значимых источников финансирования для одного и того же проекта.



Данные исследования Deloitte (см. Рисунок 30) дополняют эту картину, только 10% проектов полностью финансируются частными инвесторами, тогда как около 40% реализуются через механизмы ГЧП. Остальные инициативы зависят от бюджетного финансирования или донорской поддержки, что свидетельствует о недостаточной развитости локальных финансовых рынков и ограниченности городских фискальных возможностей.

Ключевые препятствия включают фрагментированное управление, неразвитые механизмы формирования доходов и сложности с монетизацией эффектов вроде экономии времени или снижения выбросов.

Даже там, где проекты технически реализуемы и экономически обоснованы, многие остаются недофинансированными, запускаются с задержками или

сокращаются по масштабу из-за отсутствия надёжных механизмов распределения рисков и устойчивых моделей доходов. Этот финансовый разрыв остаётся одним из ключевых барьеров для внедрения стратегий умных городов во всём мире.

Рисунок 30

### Структура финансирования проектов «умных городов»: распределение по источникам (%)

Источник: Deloitte (2018), The Challenge of Paying for Smart Cities Projects



<sup>119</sup> Beckers, D., Gerli, P., Mora, L., Thabit, S., & Tonnarelli, F. (2022). Global Review of Smart City Governance Practices.

<sup>120</sup> Deloitte (2018), The Challenge of Paying for Smart Cities Projects



# Мобилизация частного капитала: инновационные механизмы финансирования

## 5.2

От смешанного финансирования и ГЧП до зелёных облигаций, новые инструменты меняют подходы городов к финансированию устойчивой инфраструктуры.

В условиях дефицита лимита городских бюджетов и ограниченности межбюджетных трансфертов органы власти всё чаще переходят к гибридным архитектурам финансирования. Эти модели объединяют ресурсы бюджета, институтов развития и частных инвесторов. Суть данных механизмов заключается не в простой замене государственного участия частным, а в стратегическом перераспределении рисков и расширении количества участников инвестиционного процесса.

## Переход к гибридным моделям

### Государственно-частное партнерство (ГЧП)

сохраняет статус ключевого инструмента масштабирования инфраструктуры «умных городов». Прозрачная структура ГЧП позволяет администрациям переносить первичные капитальные затраты (CAPEX) на частных партнеров. Взамен инвестор получает долгосрочный поток платежей, привязанный к качеству эксплуатации объекта. При этом стратегический контроль остается за городом, а частный сектор берет на себя вопросы финансирования, внедрения технологий и операционной эффективности.

Согласно оценкам Всемирного Банка (2024)<sup>121</sup>, улучшение регуляторной и институциональной среды в сфере ГЧП статистически ассоциируется с ростом инвестиций в инфраструктурные проекты ГЧП.

Параллельно с ГЧП, активно развиваются механизмы

смешанного финансирования, поскольку города, как правило, стремятся довести проекты до инвестиционно готового состояния. Международные финансовые институты такие как IFC, EIB и ADB, используют набор инструментов для дерискования проектов и привлечения коммерческого капитала. Они применяют: льготное кредитование - предоставление средств по ставкам ниже рыночных, гарантии первого убытка - страхование части потерь частных инвесторов, финансирование технической подготовки проектов - покрытие расходов на предпроектные работы и структурирование сделок. Модели особенно эффективны в социально значимых сферах: энергоэффективном жилье, низкоуглеродном транспорте и проектах цифровой инклюзии.

Перспективный подход - финансирование за счет изъятия части прироста стоимости земли (Land value

capture), которая увеличивается благодаря государственным инфраструктурным проектам (например модернизация инженерных сетей, энергоэффективность). Логика в том, что такие вложения могут повлиять на привлекательность и капитализацию территорий. Таким образом, у города появится возможность аккумулировать часть созданной добавленной стоимости в бюджете для последующего реинвестирования в новые инфраструктурные и цифровые проекты.

Опыт городов Восточной Азии и Европы показывает, что даже небольшое «изъятие» роста стоимости земли может заметно компенсировать бюджетные расходы на транспортную и цифровую инфраструктуру. В условиях современной экономики повышение качества цифровой связности (connectivity) может напрямую конвертироваться в рост производительности бизнеса и увеличение операционной прибыли.

## Эволюция бизнес-моделей и роль технологических партнёров

Города, демонстрирующие наибольшие успехи в мобилизации частного капитала, переходят от модели прямого субсидирования к созданию **самоокупаемых бизнес-моделей**. Такой подход минимизирует нагрузку на бюджет и гарантирует долгосрочную операционную устойчивость проектов. Ключевые стратегии включают внедрение сервисов по подписке, соглашений об обмене данными и контрактов, ориентированных на результат (outcome-based contracts), где доходность инвестора напрямую коррелирует с достигнутым эффектом (например, объемом сэкономленной энергии или снижением углеродного следа).

Для обеспечения финансовой привлекательности проектов городские администрации внедряют дифференцированные системы оплаты: модели Pay-per-use (плата за использование)

-тарификация на основе фактического потребления ресурсов или услуг, механизмы Pay-for-performance (P4P) - модель, при которой выплаты партнеру осуществляются только при достижении целевых показателей качества или доступности сервиса.

Дополнительным источником финансирования становятся **модели на основе рекламных доходов**, реализуемые в партнерстве с медиа-холдингами и маркетинговыми агентствами.

**Примеры:** Сеть LinkNYC в Нью-Йорке обеспечивает жителей бесплатным высокоскоростным Wi-Fi за счет цифровой рекламы, а Сеул интегрирует информационные панели реального времени в транспортную сеть в сотрудничестве с частными медиакомпаниями.

Всё более заметную роль начинает играть механизм

государственных закупок инноваций (Public Procurement of Innovation, PPI). В этой модели органы городского управления выступают в роли соинвесторов, создавая условия для пилотирования прорывных решений стартапами и технологическими консорциумами. Реализация так называемых **«маяковых» (lighthouse) проектов**, от систем мобильности как услуги (MaaS) в Хельсинки до решений в сфере циркулярного строительства в Амстердаме, решает две задачи:

**Для города:** ускоренная интеграция передовых технологий и решение инфраструктурных задач.

**Для бизнеса:** получение «живой» тестовой среды для верификации и масштабирования решений, которые в дальнейшем могут стать конкурентоспособным экспортным продуктом.

<sup>121</sup> World Bank. Benchmarking Infrastructure Development: PPP Regulatory Landscape - Assessing Quality and Exploring Reform. Washington, DC: World Bank, 2024



## Технологические компании как стратегические инвесторы

Глобальные технологические конгломераты существенно эволюционировали от своей прежней роли поставщиков оборудования и стали ключевыми стратегическими партнёрами в финансировании проектов «умных городов». Сегодня лидеры рынка выступают прямыми соинвесторами в рамках ГЧП, участвуя в создании как физической инфраструктуры, так и цифровых экосистем.

Эта тенденция хорошо иллюстрируется флагманскими инициативами ведущих игроков рынка:



Стартовавшая в 2015 году инициатива Country Digital Acceleration (CDA) на текущий момент охватывает более 50 государств. В рамках этой программы реализовано свыше 1 600 проектов<sup>122</sup>, нацеленных на ускорение национальной цифровизации. В портфель достижений Cisco входят такие знаковые кейсы, как внедрение интеллектуальных транспортных систем в Сингапуре, развертывание общегородских сетей Wi-Fi в Барселоне и создание продвинутых платформ для работы с данными в Дубае. Эти примеры подтверждают, что глубокое технологическое партнерство между государством и частным сектором способно существенно повысить уровень городской связности и инноваций.



Компания продвигает городскую трансформацию за счёт облачных решений, ИИ и IoT-экосистемы для «умных городов». Она поддерживает платформы в таких городах, как Нэводари (Румыния), Таоюань (Тайвань) и Келоуна (Канада), развивая городские сервисы на базе гибридного облака и генеративного ИИ. В Катаре платформа TASMU на базе Azure планирует внедрить более 200 цифровых решений в течение следующего десятилетия, показывая, как масштабируемая и совместимая инфраструктура может делать города «умнее» и устойчивее.



Программа Smart City Solutions, реализуемая компанией Huawei, насчитывает более 200 активных проектов по всему миру. Ключевым элементом их подхода является создание Интеллектуальных операционных центров (ИОС)<sup>123</sup>. В таких проектах разворачиваются интегрированные командные центры, 5G и IoT для государственных сервисов, коммунальной инфраструктуры и управления энергией. Среди ключевых примеров: командная система Шэньчжэня, а также модернизация энергосистем в Дубае и Эр-Рияде, которая осуществляется в тесном сотрудничестве с локальными технологическими игроками.



Благодаря программе Smart City Competency, подразделение AWS (Amazon Web Services) предоставляет муниципалитетам мощные инструменты облачных вычислений и ИИ-аналитики. Основной фокус компании направлен на создание городских платформ данных и систем предиктивного анализа в таких мегаполисах, как Лос-Анджелес, Джакарта и Дубай. Эти инструменты помогают эффективнее управлять транспортными потоками, экономить ресурсы и оперативно реагировать на кризисные ситуации. Работая совместно с госсектором, AWS выделяет гранты и делится технической экспертизой, помогая городам масштабировать цифровые услуги с соблюдением высоких стандартов безопасности и экономической выгоды.

**Несмотря на приток капитала и экспертизы, экспертное сообщество подчеркивает необходимость соблюдения суверенитета данных и использования открытых стандартов. Это позволяет избежать зависимости от конкретного поставщика (vendor lock-in) и гарантирует, что цифровая инфраструктура будет служить общественным интересам.**

<sup>122</sup> Cisco Country

<sup>123</sup> Smart City-Huawei



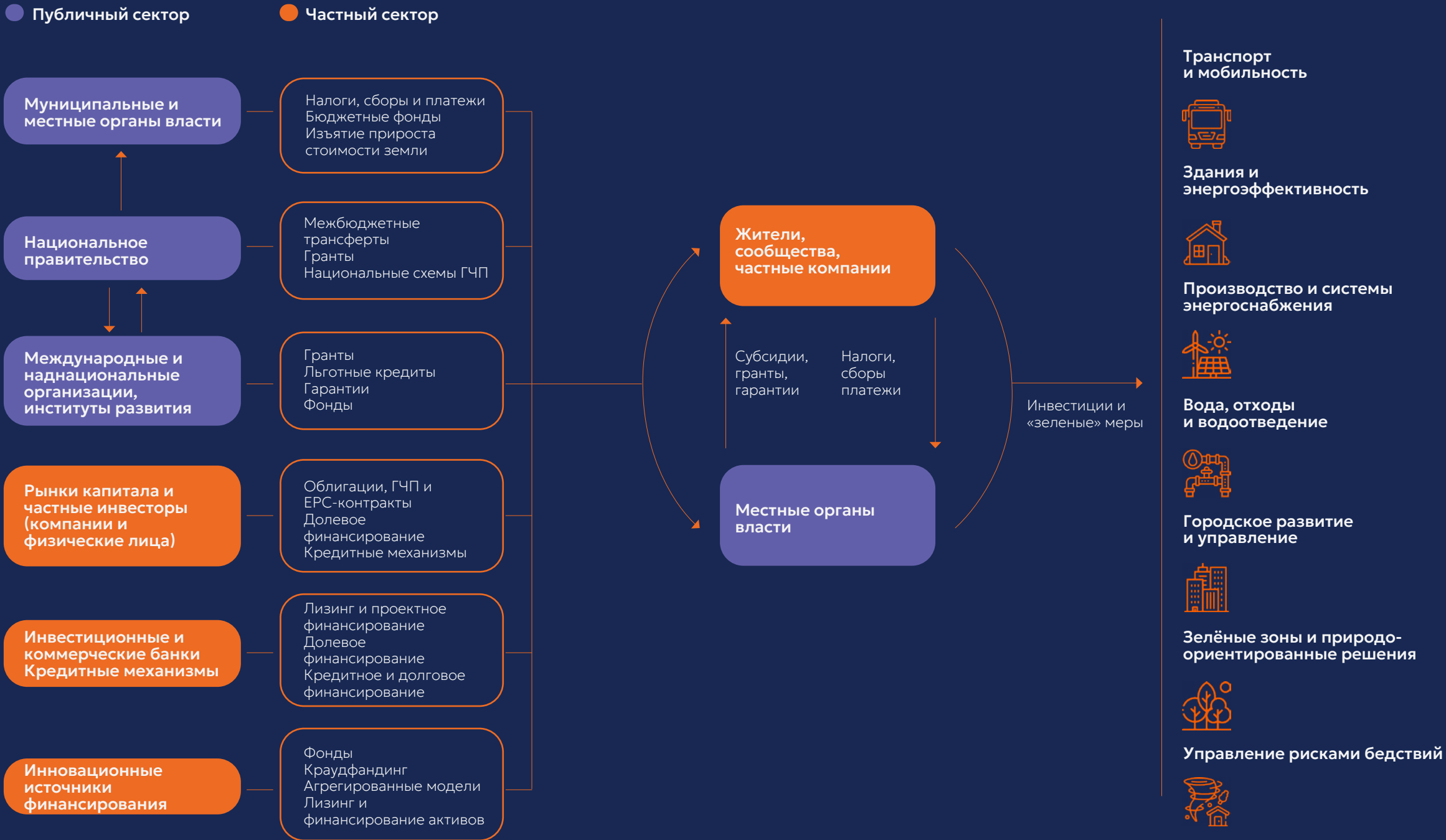
# Архитектура городских финансов и роль тематических облигаций

Финансирование «умных городов» это экосистема, требующая координации между бюджетными ресурсами, льготным капиталом и частными инвестициями. Как показано ниже (см. Рисунок 31), устойчивое городское развитие требует координации между муниципальными бюджетами, , льготным (концессионным) финансированием и инструментами частного сектора. Понимание этой экосистемы помогает городским администрациям проектировать смешанные модели финансирования, которые обеспечивают баланс между бюджетной ответственностью и участием рынка.

Рисунок 31

Модель взаимодействия государственных и частных участников в городском финансировании

Источник: адаптировано по материалам Global Green Growth Institute (GGGI) и European Environment Agency (2023)





## Рост тематических облигаций и облигаций, привязанных к воздействию

Параллельно с традиционным долговым финансированием, города всё активнее используют целевые инструменты - зелёные, социальные, устойчивые (ESG) облигации, а также облигации, привязанные к воздействию. Они применимы для финансирования проектов низкоуглеродного и климатически устойчивого транспорта, объектов ВИЭ, а также модернизации коммунальной инфраструктуры с цифровым управлением (умные сети, учет и диспетчеризация).

Практика ряда стран показывает, как согласованность действий и стандартизация могут снижать транзакционные издержки и ускорять приток частного капитала. Такие программы, как Japan's Vision for

a Digital Garden City Nation<sup>124</sup> и Smart Cities Marketplace Европейского Союза<sup>125</sup> создают не разрозненные грантовые циклы, а целостные многоуровневые экосистемы финансирования, основанные на объединении проектов, обмене данными и унификации метрик риска.

Данный подход содержит практические уроки для Казахстана. Формирование скоординированной модели финансирования на национальном и городском уровнях может стать катализатором для привлечения частных инвестиций в проекты «умных городов». Адаптация международных подходов к местным условиям и их

увязка с национальными программами позволит сократить инвестиционный разрыв и ускорить развитие цифровой инфраструктуры в ключевых городах. Использование механизмов пулинга (объединения проектов и источников финансирования) и моделей ГЧП также дает возможность вовлечь в этот процесс малые города и региональные центры, обеспечивая финансовую устойчивость и географическую инклюзивность перехода к «умным городам».

## Вызовы для внедрения

Несмотря на позитивную динамику, многие города по-прежнему сталкиваются с фрагментированным (разрозненным) управлением, регуляторной неопределённостью и ограниченной технической компетенцией для работы со сложными финансовыми инструментами.

Институциональные инвесторы также называют барьерами недостаточную прозрачность данных и отсутствие стабильной, сопоставимой ESG-отчётности. В этих условиях банки развития и финансовые центры нередко выступают «катализаторами» рынка: они помогают повышать качество подготовки проектов, внедрять стандарты раскрытия

и сопоставимой отчётности, а также выстраивать механизмы снижения рисков и софинансирования, чтобы приоритеты города можно было оформлять в понятные для инвесторов проектные портфели.



<sup>124</sup> The Government of Japan

<sup>125</sup> Smart Cities Marketplace



## Роль финансовых центров в привлечении капитала для городов

### 5.3

Финансовые центры и институты развития становятся ключевыми катализаторами инвестиций в устойчивое городское развитие, выступая связующим звеном между локальными проектами и глобальными источниками капитала.



## Рынки капитала как драйверы городского развития

Рынки капитала позволяют преобразовывать разрозненные бюджетные расходы в долгосрочные инвестиционные активы. Через выпуск облигаций и другие финансовые инструменты города могут привлекать институциональных инвесторов, которым важны предсказуемая доходность, понятные риски и соответствие ESG-критериям.

Однако большинство городов в развивающихся экономиках не обладают достаточной экспертизой для выпуска таких сложных инструментов. Здесь ключевую посредническую роль берут на себя финансовые хабы и международные банки развития, которые: Агрегируют проекты; Обеспечивают соответствие международным стандартам; Помогают привлекать институциональный капитал.

Эта функция важна для перевода национальных и городских приоритетов в портфели, которые отвечают ожиданиям институциональных инвесторов по масштабу, прозрачности и диверсификации рисков.

## Партнёры по развитию и глобальные инициативы финансирования

Многосторонние институты играют ключевую роль, помогая городам сокращать дефицит финансирования.

### Global Smart City Partnership (GSCP) Всемирного Банка

предоставляет техническую помощь, поддержку подготовки проектов и грантовое финансирование для усиления цифрового управления и интегрированного городского планирования;

### Smart City Pathways for Developing Asia Азиатского Банка Развития (ADB)

помимо финансирования, также предлагает техническую поддержку пилотных проектов в сферах ИКТ, «чистого» транспорта и энергоэффективности;<sup>126</sup>

### Программа UNDP Smart Cities Programme и City Experiment Fund

предоставляют гранты и наставничество для инновационных пилотов, включая цифровую идентификацию, устойчивые городские хабы и платформы гражданских технологий (civic tech);<sup>127</sup>

### Европейский Банк Реконструкции и Развития (ЕБРР)

продолжает масштабировать программу Green Cities, которая сочетает кредиты и гранты для финансирования низкоуглеродной мобильности, управления водными ресурсами и инфраструктуры энергоперехода.

Совокупность этих механизмов показывает, что набор финансовых инструментов, доступных городам, расширяется по мере внедрения цифровых технологии и принципов устойчивого развития. Вместе с тем на практике эффективное привлечение и освоение таких средств часто требует координации с профильными финансовыми и инвестиционными платформами, которые помогают стандартизировать процедуры, повысить качество подготовки проектов и обеспечить их соответствие требованиям международных институтов и инвесторов.

## Возрастающая роль региональных финансовых хабов

Специализированные финансовые центры по всему миру всё чаще выступают в роли ключевых партнеров, связывая города с глобальными потоками капитала. Их основная задача - содействие в привлечении институциональных инвестиций для проектов в области устойчивой и цифровой инфраструктуры.

Эти хабы функционируют на пересечении регулирования (policy), финансов и технологий, трансформируя локальные цели развития в инвестиционно-привлекательные портфели. Важным аспектом их деятельности является обеспечение соответствия этих портфелей

международным стандартам в области: прозрачности отчётности, управления рисками и экологической и социальной устойчивости.

<sup>126</sup> ADB Signs \$50 Million Commitment to Accelerate Energy Transition in Asia and the Pacific

<sup>127</sup> About City Experiment Fund



## Глобальные модели городских финансовых хабов

### Сингапур

– **Infrastructure Asia** выступает региональной платформой, связывающей правительства стран Юго-Восточной Азии с инвесторами и технологическими партнёрами для развития устойчивой инфраструктуры. Платформа агрегирует городские проекты, проводит оценку их инвестиционной привлекательности и содействует структурированию смешанного финансирования совместно с многосторонними банками и частным капиталом.

### London's

**Green Finance Institute (GFI)** разрабатывает стандартизированные подходы к «зелёным» инвестициям для проектов городской модернизации зданий, чистой мобильности и локального энергоперехода в Великобритании и за её пределами.

### Dubai

**International Financial Centre (DIFC)** позиционирует себя как региональный канал инноваций в сфере ESG и зелёных финансов, формируя специализированные стандарты и правила выпуска зелёных сукук, кредитов, привязанных к показателям устойчивого развития (sustainability-linked loans), а также финтех-решений для финансирования инфраструктуры на Ближнем Востоке и в Африке.

### AIFC,

**МФЦА, через Green Finance Centre (GFC)**, позиционирует Казахстан как центральноазиатский хаб устойчивых финансов. GFC развивает ESG-рынки, выпускает заключения независимой второй стороны (second-party opinions) в рамках национальной «Зелёной таксономии» и верифицировал более 70% «зелёных» облигаций и кредитов Казахстана. Будучи единственным в регионе аккредитованным Climate Bonds Initiative верификатором и выполняя функции Секретариата Совета тюркских стран по «зелёным» финансам, AIFC связывает глобальных инвесторов с масштабируемым финансированием на основе стандартов для проектов «умных городов» и зелёной инфраструктуры по всей Евразии.

## Функции и инструменты

Региональные финансовые хабы выполняют три ключевые роли в ускорении привлечения устойчивых городских инвестиций:

### Агрегация и стандартизация проектов

Объединение небольших проектов в инвестиционные портфели; применение глобальных стандартов (Принципы зелёных облигаций ICMA, рекомендации ОЭСР по смешанному финансированию).

### Повышение кредитного качества и снижение рисков

Структурирование сделок с использованием гарантий, субординированных траншей и страховых механизмов; партнёрство с банками развития и экспортно-кредитными агентствами.

### Обеспечение соответствия ESG-стандартам

Внедрение и верификация по экологическим и социальным таксономиям; разработка прозрачных стандартов раскрытия информации и отчётности.

## Стратегическая значимость для стран с формирующейся экономикой

Для развивающихся стран, эти центры являются не только финансовыми рынками, но и платформами для обмена знаниями и наращивания потенциала. Они помогают городам улучшить подготовку

проектов, внедрить мировую практику учета и раскрытия информации, а также получить доступ к капиталу из многосторонних, суверенных и частных источников.



Новая волна  
городского развития:  
**инвестиции в  
инфраструктуру и  
технологии умных городов**





ASTANA INTERNATIONAL FINANCIAL CENTRE



Международный финансовый центр «Астана» (МФЦА) — финансовый центр №1 в регионе Восточной Европы и Центральной Азии, а также динамичный хаб для инноваций и роста бизнеса

Регулирование мирового уровня, особый налоговый режим, независимая судебная система

Мы помогаем бизнесу привлекать капитал благодаря специально созданным условиям: регулированию на основе международных стандартов, развитой финансовой инфраструктуре, независимой судебной системе, инновациям и экспертизе



Публикации МФЦА

Казахстан, Астана,  
Мангилик Ел, здание 55/18 С3.3  
Сайт: [www.aifc.kz](http://www.aifc.kz)

По вопросам регистрации и лицензирования: [bcs@aifc.kz](mailto:bcs@aifc.kz)

По вопросам аналитики и публикаций:  
[industry.analysis@aifc.kz](mailto:industry.analysis@aifc.kz)