

International Monetary Fund. — 22.05.2022. — Mode of access: <https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2022/05/22/blog-why-we-must-resist-geoeconomic-fragmentation>. — Date of access: 19.06.2022.

7. Миронов, В. Смена модели: можно ли переориентировать российскую экономику на внутренний спрос / В. Миронов [Электронный ресурс] // Forbes. — 22.06.2022. — Режим доступа: <https://www.forbes.ru/mneniya/469353-smena-modeli-mozno-li-pereorientirovat-rossijskuu-ekonomiku-na-vnutrennij-spros>. — Дата доступа: 26.07.2022.

8. Тихонов, А. Акторно-сетевая теория в исследовании цифрового финансово-экономического пространства: методологический подход / А. Тихонов, Н. Годес // Банковский вестн. — 2022. — № 1 (702). — С. 17–25.

9. Asia-Pacific nations sign world's largest trade pact RCEP [Electronic resource] // CNA. — 15.11.2020. — Mode of access: <https://www.channelnewsasia.com/business/rcep-trade-pact-asean-summit-singapore-china-680986>. — Date of access: 19.07.2022.

10. Мищенко, Я. В. Япония в региональной интеграции: вызовы, задачи и перспективы / Я. В. Мищенко // Ежегодник «Япония». — 2020. — Т. 49. — С. 157–174.

11. The Global Financial Centres Index 31 [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.longfinance.net/publications/long-finance-reports/global-financial-centres-index-31/>. — 24 March 2021. — Date of access: 20.06.2022.

12. Годес, Н. Национальная финансовая безопасность: теория и практика в условиях текущих вызовов и угроз / Н. Годес // Банковский вестн. — 2022. — № 6 (707). — С. 30–39.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КИТАЙСКОГО ОПЫТА СТРОИТЕЛЬСТВА ПЛАТФОРМ CITY BRAIN В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Г. Г. Головенчик¹⁾, Сюе Цяньвэнь²⁾

¹⁾ Белорусский государственный университет,
пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь, e-mail: goloventchik@bsu.by

²⁾ Белорусский государственный университет,
пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь,
e-mail: pugongyin@foxmail.com

В статье показано, что City Brain играет важную роль в поддержке цифровой трансформации китайских мегаполисов. Дан обзор концепции, характеристик и ключевых технических возможностей «городского мозга» — от сбора данных до вмешательства в функционирование муниципальных служб, рассмотрен процесс эволюции City Brain на примере г. Ханчжоу, представлены текущие практики работы операционных платформ City Brain в нескольких городах Китая. Исходя из китайского опыта внесены предложения по развитию умных городов в Республике Беларусь.

Ключевые слова: умный город; городской мозг; цифровая платформа; цифровое развитие.

THE POSSIBILITIES OF USING THE CHINESE EXPERIENCE OF BUILDING CITY BRAIN PLATFORMS IN THE REPUBLIC OF BELARUS

G. G. Goloventchik^a, Xue Qianwen^b

^{a)} Belarusian State University,

Niezaliežnasci Avenue, 4, 220030, Minsk, Belarus, e-mail: goloventchik@bsu.by

^{b)} Belarusian State University,

Niezaliežnasci Avenue, 4, 220030, Minsk, Belarus, e-mail: pugongyin@foxmail.com

Corresponding author: G. G. Goloventchik (goloventchik@bsu.by)

The article shows that City Brain plays an important role in supporting the digital transformation of Chinese megacities. An overview of the concept, characteristics and key technical capabilities of the “City Brain” is given — from data collection to interference in the functioning of municipal services, the process of evolution of City Brain is considered on the example of Hangzhou, the current practices of the City Brain operating platforms in several cities of China are presented. Based on the Chinese experience, proposals have been made for the development of smart cities in the Republic of Belarus.

Keywords: smart city; city brain; digital platform; digital development.

В контексте становящимися все более актуальными проблем городского строительства и быстрого распространения нового поколения цифровых технологий в качестве новой модели для достижения целей устойчивого городского развития и улучшения качества жизни людей по всему миру активно продвигается концепция умного города.

На основе предварительных теоретических исследований и опыта децентрализованного строительства (2008—2012 гг.) руководство КНР в 2012 г. запустило крупномасштабный пилотный проект по созданию умных городов, а в 2014 г. возвело его в ранг национальной стратегии [1]. В последние годы строительство умных городов в Китае вступило в стадию всестороннего развития, и сейчас темп роста этого рынка составляет около 30 %.

Строительство умных городов в первые годы реализации концепции, как правило, не ставило в качестве конечной цели удовлетворение человеческих потребностей и социальное развитие, характеризовалось децентрализацией и фрагментацией, что приводило к таким проблемам, как разрозненность данных и многократное наращивание ИКТ-ресурсов. В связи с этим в КНР была сформирована система высокоэффективного управления умными городами под названием «городской мозг» (англ. *City Brain*, *Urban Brain*), также известный как центр городского интеллекта — инфраструктура нового типа, построенная на базе современного поколения инновационных технологий, таких как интернет вещей, облачные вычисления, большие данные, искусственный

интеллект (далее — ИИ), нейронные сети, блокчейн и цифровые двойники [2].

По данным Китайской академии информационно-коммуникационных технологий, доля *City Brain* в общем объеме инвестиций в умные города Китая в 2019 г. составила около 4 %, а общий объем инвестиций в *City Brain* в 2021–2025 гг., как ожидается, достигнет 100 млрд юаней [3].

Концепция «городского мозга» была официально предложена в апреле 2016 г. для устранения транспортных пробок на дорогах в г. Ханчжоу с населением 8,1 млн чел., где расположена штаб-квартира интернет-гиганта *Alibaba*. Исключительно сложная архитектура умного города помимо управления дорожным движением включает множество областей, таких как образование, медицинское обслуживание, общественная безопасность, управление чрезвычайными ситуациями, строительство, управление городскими сетями, надзор за рынком, промышленность, в связи с чем потребовалась централизованная система управления, контролирующая все жизненные стадии — планирование, проектирование, строительство, эксплуатацию и обслуживание систем умного города [4]. Поэтому за шесть лет *City Brain* превратился во всеобъемлющую умную операционную цифровую платформу открытого типа, которая поддерживает услуги по жизнеобеспечению людей, предупреждает о критически важных событиях, распределяет ресурсы и поддерживает цифровую трансформацию правительства, общества и экономики.

City Brain является продуктом продвинутой стадии информатизации и цифровизации города и предлагает комплексное решение для сбора, интеграции, анализа в режиме реального времени и последующего эффективного использования больших и разнородных данных, ежесекундно генерируемых в различных отраслях городского хозяйства. Благодаря этому муниципалитет и градостроители могут принимать более эффективные решения для рационального распределения и оптимизации общественных ресурсов, постоянного улучшения социального управления, обеспечения безопасной и упорядоченной работы города, в конечном итоге — устранения многих проблем городского управления и устойчивого развития, которые не могут быть решены с помощью только человеческих возможностей [5].

Путем обобщения исследований китайских ученых установлено, что «мозг города» предназначен для:

— *контроля городских транспортных потоков.* *City Brain* может полностью количественно оценить городские жизненно важные показатели, задействовать интеллектуальный алгоритм детального управления дорожными сигналами городской транс-

портной системы для улучшения мобильности в городе, оптимизировать маршруты передвижения по городу автомобилей экстренной помощи для прибытия их на место происшествия в кратчайшие сроки;

— *оптимизации городского управления на основе целостного представления о городе.* *City Brain* собирает и интегрирует оперативные данные от граждан, городского правительства и предприятий, создавая единую систему городских информационных ресурсов в таких областях, как транспорт, здравоохранение, образование, жилищное строительство и управление чрезвычайными ситуациями, тем самым моделируя в динамике картину жизни города. Такой режим работы выводит регулирование проблем городского управления, которые изначально было трудно решить традиционными методами, на новый уровень;

— *охвата всего процесса сбора и анализа данных, принятия и исполнения решений.* С развитием инновационных цифровых технологий «мозг города» воспринимает не только текст, но также видеоизображение и человеческую речь, которые могут быть широко использованы в различных сценариях общественного производства и жизни, в том числе создания новых «умных» приложений для управления городским жилищно-коммунальным хозяйством, промышленным производством, оказанием услуг и т. п.;

— *совершенствования способности города справляться с чрезвычайными ситуациями.* В случае чрезвычайных ситуаций город активизирует систему экстренного командования через *City Brain*, координирует расходование городских ресурсов, объединяет силы различных городских служб и принимает научно обоснованные решения, эффективно реагируя на чрезвычайные ситуации и повышая, таким образом, способность города к самозащите;

— *повышения удовлетворенности людей городскими услугами.* Создание *City Brain* содействует совместной эксплуатации инфраструктуры городскими районами, разворачиванию общей информационной системы, сближению и коллективному использованию информационных ресурсов, а также эффективной координации работы городских служб. Благодаря созданию «городского мозга» людям предоставляются инклюзивные, удобные, быстрые и точные государственные услуги [6].

Вместе с процессом строительства умных городов в Китае «городской мозг» постоянно оптимизируется и модернизируется. К настоящему времени *City Brain* прошел три этапа эволюции:

City Brain 1.0: сбор данных. В своей первой версии *City Brain 1.0* был ориентирован на поиск решений транспортных

проблем г. Ханчжоу и использовал данные, поступающие от датчиков, встроенных в светофоры и дорожные камеры, которые немедленно обрабатываются с помощью облачных вычислений и в последующем используются для оптимизации транспортных потоков путем управления интервалами включения светофоров, прогнозирования трафика в режиме реального времени и обнаружения дорожно-транспортных происшествий. Уже в 2017 г. были отмечены положительные результаты успешной работы платформы — увеличение средней скорости движения на 15,3 % и снижение уровня загруженности в часы пик на 9,2 % [7]. В результате функционирования *City Brain* г. Ханчжоу опустился с пятого по загруженности города в Китае до 57-го [8].

City Brain 2.0: межведомственный обмен данными и производные приложения интеллектуальных сценариев. В 2018 г. *City Brain* был обновлен до версии 2.0, причем расширение было как территориальным (охвачено три городских района общей площадью 420 кв. км), так и технологическим (к платформе подключились 1300 светофоров и 3500 дорожных камер). Для обеспечения максимально быстрого реагирования на транспортные инциденты с *City Brain 2.0* напрямую связаны 200 сотрудников дорожной полиции, которые отправляются на место происшествия не оперативниками в диспетчерском центре, а «городским мозгом» автоматически с помощью оповещений на смартфонах [9]. После успеха в сфере транспорта платформа также стала доступна для медицинской, спасательной и пожарной служб города для своевременного выявления и мониторинга чрезвычайных ситуаций. Контроль над расписанием работы светофоров позволил на 50 % оптимизировать транспортные потоки для машин экстренной помощи путем создания «зеленых коридоров» по всему городу. В подобных сценариях с высоким уровнем риска поддержка передовых технологий не только повышает эффективность работы аварийных служб, но и спасает человеческие жизни [10].

Кроме Ханчжоу, в настоящее время платформа *City Brain 2.0* применяется в Пекине, Шанхае, Тяньцзине, Чжэнчжоу, Хайкоу, Шицзячжуане, Чунцине, Сучжоу, Чэнду, Цюйчжоу, Цзясине, Макао и других городах. В январе 2018 г. *Malaysia Digital Economy Corp* и *Dewan Bandaraya Kuala Lumpur* совместно объявили о внедрении *Alibaba Cloud ET City Brain* для управления дорожным движением столицы Малайзии, городского планирования и охраны окружающей среды.

City Brain 3.0: глубокая интеграция многомерных данных и всестороннее вмешательство искусственного интеллекта в городские процессы. В июне 2020 г. «городской мозг» г. Ханчжоу был дополнительно модернизирован и обновлен до версии 3.0 с

акцентом на более тесную интеграцию цифровых данных. *City Brain 3.0* может обрабатывать более широкий спектр данных, анализировать в цифровом пространстве процессы городского планирования, эксплуатации и управления с помощью технологии цифрового двойника, находить оптимальное решение и использовать его для решения проблем в реальном мире. Обновленная система повысила «цифровой иммунитет» города к таким событиям, как стихийные бедствия и пандемии (в т. ч. *COVID-19*): *City Brain 3.0* умеет анализировать разворачивающиеся события и предлагать разумные варианты решений [11].

В настоящее время развитие «умных городов» в Республике Беларусь предусмотрено в рамках Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021—2025 гг. и ряда других документов. Во многих городах уже началось внедрение концепции умного города: Орша, Барановичи, Пинск, Новополоцк, Полоцк, Мозырь, Лида, Борисов, Солигорск, Молодечно, Бобруйск, но наиболее продвинутым в этом направлении является Минск.

С точки зрения китайской практики, актуально дальнейшее развитие концепции умного города, основанной на человеко-ориентированном подходе и восстановлении городов через экологические и инновационные проекты. В этом контексте разработка и внедрение интеллектуальной платформы, которая поддерживает цифровое функционирование городской инфраструктуры, — «городского мозга» является неотъемлемым компонентом урбанизации нового типа.

Исходя из этого, основной целью создания белорусского умного города должно стать формирование городской экосистемы, ориентированной в первую очередь на человека, чувствительной к потребностям жителей и позволяющей повысить их социальную активность и качество жизни, управляемой на основе анализа большого массива городских данных, способной реагировать на чрезвычайные обстоятельства.

Важной составляющей белорусского умного города должна стать единая мобильная Платформа государственных услуг, которая благодаря применению цифровых технологий нового поколения предоставит жителям города доступ к сотням государственных услуг в области культуры и образования, туризма, социального обеспечения, транспорта, здравоохранения и санаторного лечения, юридических услуг, регистрации граждан и т. п. В связи с этим при создании платформы «городского мозга» приоритет должен быть отдан включению сценариев умных приложений, чтобы граждане могли лучше пользоваться плодами строительства умных городов.

«Городской мозг» построен на основе цифровых технологий нового поколения, что предъявляет высокие требования к поставщикам, которые реализуют проект единой цифровой платформы. В связи с этим администрации белорусских городов должны активно сотрудничать с отечественными и зарубежными высокотехнологичными компаниями, продвигать строительство единой цифровой платформы через диверсифицированные модели сотрудничества.

Создание платформы *City Brain* для умных городов — новая и сложная задача. Китай выпустил ряд программных документов на национальном уровне и на уровне местных органов власти для поддержки развития «городского мозга». В настоящее время создание единой цифровой платформы предложено в рамках государственной программы «Цифровое развитие Беларуси». Исходя из этого, рекомендуется разработать более подробные стратегические планы в отношении организационной структуры, технического обеспечения, архитектурных систем и сценариев интеллектуальных приложений в соответствии с особенностями развития каждого города, чтобы поддерживать и направлять строительство цифровых платформ для умных городов.

Таким образом, проблемы, с которыми сегодня сталкивается большинство белорусских городов, могут быть в значительной степени решены с помощью создания платформ *City Brain*. Возможно, впервые в истории технологии ИИ смогут забрать предоставление городских услуг и обслуживание городской инфраструктуры из рук людей. Это новое направление умного урбанизма, которое получило уже название «автономный город».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Отчет о развитии умных городов Китая (2021) [Электронный ресурс] // Китайский институт городского и регионального управления. — Режим доступа: <https://pan.baidu.com/s/1SdEN22JC8OorgDrdRrPOA?pwd=ndjb>. — Дата доступа: 02.09.2022 (на кит. яз.).
2. Чжан Вэйвэнь. Как строительство «умного города» может помочь модернизировать социальное управление? — «Городской мозг» Ханчжоу под испытанием новой эпидемии / Чжан Вэйвэнь, Цзинь Хань, Лэн Цзясинь // Журн. Чжэцзян. ун-та (издание гуманитарных и социальных наук). — 2020. — № 05. — С. 117—129 (на кит. яз.).
3. Цзоу Цзюнянь. Статус развития городского мозга, типичная практика и рекомендации по пути / Цзоу Цзюнянь, Сюй Минхуэй, Пан Сяоцин // Информационно-коммуникационные технологии и политика. — 2021. — № 11. — С. 6—13 (на кит. яз.).
4. Отчет об исследовании планирования, строительства и применения городского мозга [Электронный ресурс] // Министерство информатизации и промышленного развития Китая. — Режим доступа: <https://>

www.doc88.com/p-66916039519794.html— Дата доступа: 05.09.2022 (на кит. яз.).

5. City Brain: Cloud Computing and Data Technology Help Our City Think Deeply [Electronic resource] // HackerNoon. — Mode of access: <https://medium.com/hackernoon/city-brain-cloud-computing-and-data-technology-help-our-city-think-deeply-382e72f7f7f>. — Date of access: 21.07.2022.

6. Белая книга по развитию городского мозга (2022) [Электронный ресурс] // Национальный комитет по информационным стандартам. Рабочая группа по стандартам умного города. — Режим доступа: <http://www.100ec.cn/index.php/detail--6606180.html>. — Дата доступа: 07.09.2022 (на кит. яз.).

7. Ли Вэньчао. Принципы цифровой трансформации управления мегаполисом с точки зрения цифрового интерфейса — на примере городского мозга / Ли Вэньчао // Электронное правительство. — 2021. — № 3. — С. 2—16 (на кит. яз.).

8. China's Smart Cities Development (2020) / K. Atha [et al.] [Electronic resource] // SOSi. — Mode of access: https://www.uscc.gov/sites/default/files/2020-04/China_Smart_Cities_Development.pdf. — Date of access: 12.09.2022.

9. Hsu, J.W. Alibaba Cloud Launched 'ET City Brain 2.0' in Hangzhou / J. W. Hsu [Electronic resource] // Alizila. — Mode of access: <https://www.alizila.com/alibaba-cloud-launched-city-brain-2-o-hangzhou/>. — Date of access: 12.09.2022.

10. Caprotti, F. Platform urbanism and the Chinese smart city: the co-production and territorialisation of Hangzhou City Brain / F. Caprotti, D. Liu // GeoJournal. — 2022. — Vol. 87. — P. 1559—1573.

11. Белая книга по устойчивому городскому мозгу 3.0 для совместного будущего городов [Электронный ресурс] // Исследовательский институт Alibaba. — Режим доступа: <https://zhuanlan.zhihu.com/p/490749834>. — Дата доступа: 22.07.2022 (на кит. яз.).

ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОГО ГОСУДАРСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Е. Л. Давыденко

*Белорусский государственный университет,
пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь, e-mail: davidenko@bsu.by*

В статье рассматриваются основные нормативные правовые акты, направленные на цифровизацию экономики Республики Беларусь вообще и формирование цифрового государства в частности. Особое внимание уделено анализу основных направлений цифрового развития национальной экономики в среднесрочной перспективе. Отмечается, что одним из важных векторов построения открытой цифровой экономики является наличие сильного сектора ИКТ, развитию которого оказывается серьезная государственная поддержка и создаются условия для результативного функционирования.

Ключевые слова: *цифровая экономика; цифровое государство; ИТ-услуги, Республика Беларусь.*