

Слагаемые IQ целого города

В мире растет спрос на умные города. Например, только в Китае объем рынка решений Smart City к 2025 году превысит 80 млрд долларов. Беларусь также не стоит в стороне от этого процесса.

За последнюю пятилетку создан серьезный инфраструктурный задел в сфере цифровизации. Еще в 2021 году на уровне правительства был одобрен план мероприятий по реализации проекта будущего – «Умные города Беларуси». Ключевым инструментом его воплощения в жизнь является Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы.

Пока в стране окончательно не осуществлена ни одна комплексная концепция умного города, но уже четко видны города – потребители умных технологий. В рамках международного форума МСЭ «Умные устойчивые города: социальная, экономическая и управленческая составляющие», который недавно прошел в Минске, эксперты поделились своими рекомендациями по повышению рационализации и управляемости современных городов на основе активного проникновения IT-технологий. Мнения участников сошлись на том, что все умные решения прежде всего должны быть направлены на улучшение городской среды и инфраструктуры, то есть на обеспечение качества жизни людей.

Ряд участников форума МСЭ откликнулся на предложение «ВС» поделиться мыслями по актуальным вопросам создания умного города. В результате их выступления, комментарии и мнения легли в основу виртуального круглого стола редакции, который мы представляем в этом выпуске.



Цифровая перезагрузка городов и регионов



Елена ШОРР,
зам. начальника
управления
реализации
государственных
ИКТ-проектов
и закупок Минсвязи

Предложенная редакцией «Вестника связи» тема круглого стола «Цифровая перезагрузка городов и регионов» сегодня очень актуальна. Для Министерства связи и информатизации это означает проводимую в стране последовательную работу по внедрению, развитию и интеграции умных решений в рамках проекта «Умные города Беларуси».

Работа по тематике умных городов, комплексному цифровому региональному развитию началась несколько лет назад с инициативы Министерства связи и информатизации как регулятора единой государственной политики в области связи и информатизации в республике и на сегодняшний день переросла в масштабный страновой проект «Умные города Беларуси».

Сегодня с принятием Указа Президента Республики Беларусь № 136 «Об органе государственного управления в сфере цифрового развития», направленного на совершенствование управления процессами цифрового развития, Минсвязи получены дополнительные механизмы и инструменты для его успешной плановой реализации.

При этом все базовые условия в направлении внедрения и развития технологий умных городов в республике уже созданы – это достаточная инфраструктурная и информационная основа, сформированные и нормативно закреплённые планы дальнейшего движения, встроенные в системный комплексный подход и координирующиеся с единой политикой цифровизации.

Инфраструктурная основа – развитая национальная информационно-коммуникационная инфраструктура, создающая множество новых возможностей для всестороннего и устойчивого развития, в том числе и преодоления цифрового разрыва между городом и регионом.

Информационная основа – это сформированная за последние несколько лет достаточная теоретическая база в направлении развития технологий умных городов. Министерство связи и информатизации, начиная с разработанной в 2019 году обобщённой типовой концепции развития умных городов, в которой схематично очерчены основные направления движения в направлении к умным городам, на сегодняшний день в активе имеет результаты нескольких научно-исследовательских работ по данной тематике. В процессе их выполнения также корректировались и сверялись подходы к комплексному внедрению умных решений в республике. Сформированы учебные программы для повышения уровня компетенций руководителей и специалистов местных администраций, разработана и ожидает апробации методика оценки уровня цифрового развития умного города, совместимая с методикой оценки уровня цифровизации предприятий (организаций) и отраслей экономики, разрабатываются технические нормативные правовые акты по тематике умных городов, проводится работа по формированию нормативно-правового обеспечения

проекта, в том числе в рамках реализации принятого указа.

Сегодня проект будущего «Умные города Беларуси» является одной из составляющих процесса цифровой трансформации страны в целом, направленного на достижение поставленной цели по развитию IT-ориентированного государства. По сути, с утверждением Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы началась практическая реализация проекта будущего, которым предусмотрено комплексное и последовательное внедрение умных цифровых решений на основе информационно-коммуникационных технологий.

Основной ориентир проекта – создание в регионах равных возможностей для достижения высокого уровня и качества жизни населения, устойчивой городской инфраструктуры, обеспечение комфортных условий проживания. Минсвязи разработан и утвержден на уровне правительства страны План мероприятий по реализации «Проекта будущего», который на первых этапах включает себя спектр основных мероприятий, предусматривающих комплексную и последовательную реализацию: системообразующие и инфраструктурные мероприятия, пилотные и экспериментальные проекты, мероприятия по нормативно-правовому и научному обеспечению, организационные, образовательные и популяризационные мероприятия.

Ядром проекта является системообразующее мероприятие по созданию типовой региональной государственной цифровой платформы «Умный город» и ее дальнейшему внедрению в Минске, областных центрах и региональных

городах с населением более 80 тысяч человек.

– В рамках проекта на первых этапах, – продолжает Елена Шорр, – планируется также создание центра управления движением, информационной системы по организации и безопасности дорожного движения, системы мониторинга окружающей среды, национального геопортала. Также будет продолжена работа по созданию и развитию волоконно-оптической инфраструктуры для дальнейшего цифрового развития отраслей экономики, технологической инфраструктуры для обработки данных в целях предоставления услуг на ее основе, унифицированных систем управления, контроля, учета информации инженерных систем, интеллектуальных зданий и объектов в концепции умного города. В части пилотных проектов запланированы организация в Орше центров оперативного реагирования, внедрение и масштабирование мобильного приложения «Мой город», реализация в Орше экспериментального проекта «Умный квартал».

Очевидно, что претворение в жизнь проекта странового масштаба, являющегося составляющей процесса цифровой трансформации республики в целом, в контексте очень широкого спектра решаемых задач, внедрения отдельных умных решений в различных сферах (городское управление, энергосбережение, транспорт, жилищно-коммунальное хозяйство и др.) затрагивает как прямо, так и косвенно практически все сферы экономики, все отрасли республики, и требует консолидации компетенций и участия широкого круга участников.

Сегодня в стране уже осуществляется значительное

количество умных цифровых решений, которые можно интегрировать в цифровую платформу «Умный город». В рамках реализации проекта будет определен перечень государственных информационных систем и ресурсов, подлежащих интеграции в рамках создания и внедрения платформы «Умный город». Кроме того, с этой целью планируется рассмотреть возможность использовать теоретические и практические компетенции различных организаций – и государственных, и негосударственных.

Необходимым условием сопровождения процессов цифрового развития в регионах является подготовка соответствующего кадрового ресурса для решения масштабных задач цифровизации. При этом сегодня требуется подготовка не просто отдельных специалистов, а «цифровых команд» во главе с руководителем. Для этого принятым Указом № 136 предусмотрено создание государственных «офисов цифровизации». Минсвязи уже на данном этапе включило в Государственную программу ряд мероприятий по повышению навыков в IT-сфере, а также по адаптации населения к цифровым преобразованиям.

Поставлена задача по построению IT-страны – и она должна быть выполнена. Сегодня очевидно, что, объединив компетенции и усилия, совместно мы можем это сделать значительно быстрее и эффективнее.

Все упомянутые нововведения и технологические условия повысят инвестиционную привлекательность регионов, обеспечат необходимую поддержку для их преобразования в реальные точки экономического роста Республики Беларусь.

На пути к новой городской среде



Сергей ТУРОМША,
заместитель
генерального директора
по экономике
и коммерческим
вопросам
РУП «Белтелеком»

Удобное взаимодействие с городской средой, цифровизация услуг и сервисов, повышение комфорта и качества жизни. Такие задачи легли в основу проекта «Мой город», который развивают Министерство связи и информатизации Республики Беларусь и РУП «Белтелеком» в тесном сотрудничестве с городскими администрациями. Инициатива реализуется в рамках Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси».

«Мой город» – это мобильное приложение, которое аккумулирует самые популярные услуги для конкретного региона. С его помощью граждане получают простой и удобный доступ ко всей городской инфраструктуре.

В феврале 2021 года пилотный проект стартовал в Полоцке. В течение года добавились еще пять городов – Орша, Глубокое, Барановичи, Браслав и Пинск. Готовятся к презентации Лепель, Наровля, Жодино, Сморгонь. Для каждого города создается своя версия приложения с уникальными данными.

Запуску предшествует серьезная работа: сервисы и услуги, которые оказывают организации, нужно оцифровать и разместить соответствующим образом на платформе. Например, в Полоцке свои услуги и бизнес на мобильной площадке представляют более 200 компаний и предприятий. Это государственные органы и организации, в том числе городская администрация, учреждения образования и здравоохранения, объекты торговли, культуры и досуга. Все они структурированы по видам

деятельности и представлены в отдельных модулях. Типовые модули – а их более 40 – могут гибко адаптироваться с учетом востребованности тех или иных услуг в конкретном городе.

По статистике первого года работы платформы самыми популярными стали онлайн-услуги городских администраций, школ, детских садов и спортивных объектов. Пользователи регистрировались на прием к руководству, получали консультации и справки, записывали детей на факультативы, в кружки и секции. Кроме этого, востребованы сервисы предварительного бронирования.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ.

Полоцк лидирует по числу скачиваний приложения: его установили более 10 000 пользователей. За год полоцчане заказали более 1500 услуг.

Большая заслуга в том, что за относительно короткий период приложение стало настоящим помощником горожан, принадлежит администрациям городов и активным пользователям, которые направляют свои идеи по его улучшению. «Мой город» обновляется, расширяется его функционал, добавляются новые опции. Так, с момента релиза стало возможным проведение интерактивных опросов, онлайн-оплаты, появились рубрики «Важные новости», «Сделаем город лучше» и другие. Доработаны функции онлайн-доставки,

онлайн-записи на конкретные день и время, внедрен кабинет оператора онлайн-услуг.

Здесь также размещается самая нужная справочная информация – события, новости, акции, контакты. Горожане могут записаться на прием, узнать режим работы магазинов и спортивных объектов, вызвать аварийную бригаду, забронировать номер в гостинице или столик в кафе, запланировать визит в сервисный центр или спортивный клуб.

Все услуги под рукой – достаточно лишь скачать приложение на смартфон!

Приложение «Мой город» можно установить на Android и iOS.

СПРАВКА

Разработанная в рамках проекта «Мой город» цифровая платформа получила дальнейшее развитие. Мобильное приложение «Мой университет» оцифрует основные услуги и сервисы для вузов. С его помощью абитуриенты смогут узнавать информацию о вступительной кампании, студенты – знакомиться с расписанием, получать задания от преподавателей, записываться на курсы и онлайн-консультации, преподаватели – коммуницировать со студентами, проводить опросы. Пилотный проект реализуется на базе Минского государственного лингвистического университета, Белорусского национального технического университета и Белорусской государственной академии связи. Планируется, что презентация приложения состоится на ТИВО-2022.



Синергетика – нескончаемая мозаика умного города



Борис ПАНЬШИН,
профессор
экономического
факультета
Белгосуниверситета

Каждому государству нужен большой проект. Масштабный план действий становится локомотивом экономики. Вокруг новой точки роста формируется инновационный сектор. Как показывает история, на роль такого проекта вполне подходят инициативы в архитектуре, строительстве, устройстве системы управления и инфраструктуры, что лежит в основе законов синергетики. Судит сами.

В словосочетании «умный город» главное слово «город» – сложная живая постоянно развивающаяся система, а остальные характеристики – лишь прилагательные. Многие города на земле намного старше государств и возникли, живут и будут жить по законам синергетики – самосборки и самоорганизации.

В практическом плане причиной обращения к синергетике являются различные иррациональные явления в развитии

городов, не всегда поддающиеся четким определениям и объяснениям. В результате фактическая реализация планов развития городов в среднем составляет только 20–30 %, а остальные 70–80 % обусловлены, казалось бы, стихийно возникающими факторами. Основной причиной этого является недостаточное внимание к культурной составляющей преобразований. Поэтому архитекторы и градостроители все чаще применяют синергетический метод проектирования для прогноза и преобразования хаотичных явлений в градостроительные планы.

Главное в синергетике – самоорганизация элементов сложных систем при достижении определенного многообразия элементов и связей между ними, а также наличие определенной степени свободы участников городской жизни для возникновения и развития этих связей.

Применительно к городу под самосборкой понимается процесс объединения компонентов городской жизни в горизонтальные структуры. А под самоорганизацией – возникновение качественно новых структур (бифуркация) в результате множественных взаимодействий компонентов более низких иерархических уровней города, то есть, многостадийная и многомасштабная самосборка. Таким образом, город – это синергетический механизм адаптации человека и его инфраструктуры к новым технологиям, который работает на основе объективных принципов самоорганизации и самосборки по модели «центр – периферия».

В более упрощенном кибернетическом представлении город – это «живая платформа», работающая по алгоритмам самосборки и самоорганизации



путем динамического формирования культурной среды и культурного кода. При таком подходе к рассмотрению развития города (градостроительной системы) появляется возможность анализировать не только форму, но и содержательную часть развития городов в прошлом, получать объяснение причин и прогнозов развития современных мегаполисов.

Термин «умный город» является, вероятно, недостаточно точным для описания проблем, которые им охватываются. В большей степени это обобщающее понятие для обозначения происходящих изменений в самых различных сферах городской жизнедеятельности вследствие масштабного применения цифровых технологий. То есть «умный город» – это зонтичный термин, обозначающий сложный комплекс решений по применению устройств, технологий и цифровых платформ для совершенствования систем

жизнедеятельности и управления городской жизнью.

Современная интеллектуализация городской жизни – это, по сути, цифровая трансформация города – технологические, организационные, операционные и культурные изменения жизнедеятельности и системы управления городской жизнью посредством интеллектуальной интеграции цифровых технологий, процессов и компетенций на всех уровнях и по всем звеньям цепочек городской среды. Согласно Кембриджскому словарю, понятие «трансформация» означает изменение внешнего вида или характера чего-либо или кого-либо к лучшему. И в этом таится множество неопределенностей и проблем. Особенно, в части интеллектуализации, которая очень сложна в силу комбинаторики бизнес-моделей, инструментов и высокой динамичности их совершенствования и обновления. По этой причине, по данным McKinsey, более 70 %

усилий по цифровой трансформации терпят неудачу.

Трансформация общества, городов и экономики никогда не прекращается и происходит по причине появления новых технологий и их применения в производстве, быту, общественной деятельности. Массовое применение особо значимых технологий приводит к промышленным и социальным революциям и возникновению новых понятий.

Применительно к городу прилагательное «умный» является прямым следствием революции информационных технологий и характеризуется массовым использованием мобильных устройств, искусственного интеллекта и средств автоматического обучения. В этом процессе происходит культурно-психологическая притирка людей и городской инфраструктуры к новым технологиям и превращение их в бизнесберегающий фактор. В первую очередь это касается ключевых элементов городской инфраструктуры – энергетики, транспорта, водообеспечения,

утилизации отходов, которые создают мультипликативный эффект и определяют весь ход развития города и общества в целом.

В конечном счете город обеспечивает безопасное освоение технологий, сохранение и развитие новых производств и опыта путем формирования общности (общины, гильдии, корпорации). Чем многочисленнее общность людей, соблюдающих выработанные правила, тем большим получается синергетический эффект взаимодействия людей по освоению и применению новой техники. По мере появления новых технологий и их освоения – цикл повторяется – прошлые общности распадаются и рождаются новые формы взаимодействия и управления.

Для ускорения самосборки и самоорганизации, суть которых состоит в переходе сообществ и общества в целом на новый уровень развития, важно не допускать чрезмерного доминирования тех или иных участников городской жизни к ресурсам и технологиям. Поэтому чем

более сложной становилась городская система, тем более квалифицированное требовалось управление, сложность организации которого растет в квадратичной зависимости от числа взаимодействующих объектов.

Задачей центра (управляющего компонента городской жизни) является выработка и оформление правил совместной деятельности: разрешение конфликтов в доступе к ресурсам, формирование общественных пространств и транспорта для коммуникаций жителей города и предоставления больших возможностей для образования и самоактуализации жителей. Таким образом, главной задачей городского менеджмента являются организация и поддержание диалога жителей с менеджментом для их вовлечения в решение общих проблем самоорганизации. В современных условиях это осуществляется посредством городских цифровых платформ для оказания различных услуг и взаимодействия жителей между собой и городским управлением.



В настоящее время и в перспективе самыми распространенными в городах становятся цифровые системы, предназначенные для управления городской жизнью и взаимодействия горожан с различными сервисами. Как показывает практика, основным двигателем самосборки и самоорганизации становится искусственный интеллект, от уровня развития которого зависят экономический рост и качество жизни.

К примеру, финскими экономистами подсчитано, что отставание в развитии искусственного интеллекта и сосредоточение внимания на развитии и повышении эффективности текущей деятельности будет увеличивать ВВП ежегодно на 0,8 %, а чистая занятость способна снижаться на 0,5 % до 2030 года. В то же время, если активная деятельность на основе искусственного интеллекта будет сосредоточена на развитии и росте в новых областях, то ВВП Финляндии с учетом на одного человека будет расти на 3 % в год до 2030 года, а занятость прибавится на 5 % и выше.

Такой эффект достигается за счет создания больших возможностей для самосборки и самореализации людей посредством искусственного интеллекта и цифровых платформ. Появляется активность взаимодействия жителей города: каршеринг – «каждый каждому таксист», ко-ливинг – «каждый каждому отельер», краудфандинг – «каждый каждому банкир», социальные сети – «каждый каждому медиа» и «каждый каждому эксперт» и т. д. Искусственный интеллект ускоряет эти процессы, в то же время общество выдвигает повышенные требования к среде и культуре взаимодействий.

По данным экспертов, внедрение ИТ приносит пользу как жителям города, так и бизнесу,

Экономические эффекты внедрения элементов умного города

Установка умных счетчиков электроэнергии и потребления газа	Экономия до 30 % ресурсов
Применение энергосберегающих ламп и датчиков движения	Экономия до 70 % на электроэнергии и обслуживании
Применение энергосберегающих технологий при строительстве	Экономия до 30 % капитальных и операционных затрат
Система управления и контроля за потерями в водоснабжении	Экономия электроэнергии до 30 % Сокращение потери воды до 40 %
Организация системы раздельного сбора отходов	Снижение расходов на утилизацию мусора до 30 %
Внедрение системы видеонаблюдения, контроля за территорией	Экономия до 20 % на содержание правоохранительных и спасательных служб
Применение систем контроля за трафиком и транзитом транспорта	Сокращение времени движения транспорта на 20 %, снижение ДТП на 30 %, сокращение выбросов загрязняющих веществ от транспорта
Все мероприятия	Снижение нагрузки на окружающую среду на 20–40 %

Источник: данные компании Bering Point по результатам внедрения зеленых инициатив в кампусах университетов Бристолья (Великобритания) и Карнеги-Меллон (США).

а также повышает эффективность городской жизнедеятельности. Например, установлено, что рост проникновения широкополосного доступа в интернет на 10 % приводит к росту ВВП на 1 %, а каждая 1000 подключений способствует созданию 80 новых рабочих мест. Кроме этого, рост широкополосных каналов связи приводит к таким социальным эффектам, как снижение преступности – 20 %; снижение числа пробок – 20 %; затраты на обучение 1 студента в месяц – на 1 долл. США; стоимость 1 визита к врачу – 1 долл. США.

Еще больший эффект дадут комплексные и универсальные цифровые платформы для взаимодействия горожан в соответствии с концепцией цифровой экономики. Ярким примером является китайская платформа WeChat.

...Очевидно, что рост городов продолжится, пока не будет достигнута точка сингулярности, когда объединение искусственного и естественного интеллекта приведет к формированию некоего гибрида, способного сменить экономический уклад и выйти на новый виток развития общества. При этом потребуются соответствующее развитие цифровой

культуры для решения проблемы перехода правил онлайн в офлайн как одной из главных задач современного этапа развития общества.

Очевидно, что на смену постиндустриализму приходит метамодернизм, требующий пересмотра моделей развития города на новом уровне сложности и вызванный критическим ростом числа взаимодействующих людей и оцифрованных процессов. В связи с этим резко возрастает актуальность устремленной в будущее совместной работы гуманитариев и естественников в определении путей формирования цифровой культуры и инноваций в организационном управлении процессами развития городского сообщества.

В целом сегодня можно говорить о том, что практически все крупные города в мире находятся в той или иной стадии строительства умной системы управления городской инфраструктурой. И этот процесс никогда не может быть завершен. На очереди – появление все новых и новых проектов. При этом важно понимать, что все они – необходимые кусочки мозаики, из которой складывается живая система умного города.

Информационное моделирование городов, или Цифровые двойники



Сергей ПОЛОВНЯ,
зав. кафедрой
телекоммуникационных
систем

**УО «Белорусская
государственная
академия связи»**



Татьяна РАДИШЕВСКАЯ,
аспирант

**УО «Белорусская
государственная
академия связи»**

Сегодня очевидно, что развитие умных городов связано и напрямую зависит от инновационного проникновения IT-технологий в систему услуг. В ходе международного форума МСЭ в Минске эксперты, в том числе представители научного сообщества, IT-компаний и городского хозяйства, поделились своими рекомендациями относительно повышения рационализации и управляемости городов.

Судя по всему, в настоящий период для умных городов необходимы новые эффективные инструменты, которые позволят предоставлять более качественные городские услуги и сделать городскую среду более пригодной и устойчивой для жизни.

Определенный опыт исследований инновационного развития управления умного города приобретен специалистами нашей академии связи. Речь идет об архитектурной модели распределенных телекоммуникационных систем умных городов.

В середине 2021 года специалисты IoT Analytics опубликовали прогноз развития платформ «интернета вещей» (Internet of Things – IoT) на 2021–2026 годы. Его данные заметно отличаются от прогноза предыдущих пяти лет. Сегодня платформу IoT определяют как разновидность программной цифровой платформы, которая предназначена для создания и управления решениями IoT и имеет широкие возможности настройки и расширения

функционала, превосходящие возможности традиционных платформ разработки. Внешние платформы IoT определяют 4 слоя, разбитые на 24 подкомпонента. Нижний слой, который часто называют слоем зондирования, предоставляет платформам IoT возможности по удаленному контролю, настройке и управлению устройствами IoT, включая функции обновления встроенного программного обеспечения по беспроводным каналам связи. Фактически в нем должен производиться анализ данных от устройств IoT и прогнозирование их возможного поведения, что можно сделать с использованием технологии цифровых двойников.

Слой зондирования, максимально приближенный к датчикам и устройствам управления IoT, также должен обеспечивать приведение различных протоколов и различных форматов данных к одному программному интерфейсу при гарантированной потоковой передаче данных.

Здесь на помощь приходит концепция цифровых двойников (Digital Twin) – синхронизированных с заданной частотой и точностью виртуальных моделей физических или социальных объектов, позволяющих оптимизировать процессы создания и управления объектами в зависимости от их назначения.

Различия между цифровой моделью, цифровой тенью и цифровым двойником заключаются

только в способе обмена информацией между объектами реального мира и их виртуальными копиями. Если у цифровой модели данные переносятся вручную, а цифровая тень считывает данные с физического объекта автоматически и передает команды в ручном режиме, то у цифрового двойника обмен данными в обоих направлениях идет автоматически.

Цифровые двойники дополняют технологическую практику городского информационного моделирования, которая используется для оказания помощи градостроителям при разработке умных городов, которые будут устойчивыми, безопасными и пригодными для жизни.

Развитие умных городов является сложным процессом. Он включает множество физических объектов, технических и социальных систем с различными типами данных и наборами информации, с искусственным интеллектом и IoT. Искусственный интеллект используется в вычислительном представлении физического объекта или процесса, а слой зондирования IoT обеспечивает искусственный интеллект данными с высокой частотой синхронизации физического объекта и виртуальной модели и с определенной частотой передачи команд управления.

Таким образом, цифровой двойник – это не просто статическая модель предыдущего поколения, такая, как проект здания или градостроительный план, а синхронизированная модель, основанная на данных телеметрии реального времени от датчиков слоя зондирования IoT. Искусственный интеллект в цифровом двойнике предоставляет более глубокое описание сущности объектов и процессов, что позволяет предсказывать будущее состояние не только объектов

и процессов, но и всей системы в целом. «Прозорливость» цифровых двойников отличает их от традиционных систем мониторинга текущего состояния объектов.

Концепция цифрового двойника достаточна для реализации различных вариантов его использования. Примером могут являться датчики температуры и влажности в жилом/офисном помещении или датчики освещения и движения в системе освещения городских улиц. Но в отличие от систем с центральным узлом опроса такие цифровые двойники являются киберфизическими системами, постоянно контролирующими свои параметры и публикующими пользовательские отчеты (температура в градусах, влажность в процентах, освещенность в люксах, движение о ответе «Есть/Нет») для всех служб, которые на них подписались.

Составной цифровой двойник – это набор атомарных цифровых двойников, которые образуют собой объект более высокого уровня. Например, в концепции умного офисного здания умный конференц-зал является составным цифровым двойником из атомарных цифровых двойников: датчика присутствия людей в помещении, датчиков температуры, влажности, концентрации CO₂. Такой цифровой двойник описывает конференц-зал на более высоком уровне абстракции и может ответить на вопрос «Можно ли проводить в зале совещание?» просто «Да», или «Зал занят», или «Высокая концентрация CO₂». В таком случае умное здание представляет собой объект, цифровой двойник которого состоит из составных цифровых двойников помещений и цифровых двойников служб, этим объектом управляющим.

Иерархический набор атомарных цифровых двойников может быть собран в цифровой двойник помещения. В свою очередь набор цифровых двойников помещений может быть собран в цифровой двойник умного здания, а набор цифровых двойников умных зданий может быть собран в цифровой двойник административного района и так далее.

Данные являются ключевой составляющей в разработке умных решений для городов. Первым шагом в этом процессе является использование датчиков всей городской инфраструктуры для сбора исходных данных, которые затем передаются через коммуникационные сети, проводные или беспроводные. Датчики включены в города для сбора данных измерений в сфере энергетики, водоснабжения, транспорта, зданий и систем в режиме реального времени, а также сбора информации для управления службами и инфраструктурами.

Цифровые двойники помогают решить проблему хранения данных с моделью взаимодействия «издатель – подписчик». Цифровой двойник выполняет функцию «издателя», который централизованно собирает данные для каждого объекта, а затем делает эту информацию доступной для различных областей бизнеса для конкретных приложений путем публикации их на брокере. Это улучшает процесс принятия решений благодаря общему пониманию рабочего состояния и снижает общие затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание объекта в течение жизненного цикла. Такой подход объединяет модели городов с динамическими данными, собранными с помощью датчиков, что позволяет нам лучше понять наши города.

Умный регион как новая планета

Из опыта работы Глубокского райисполкома



Татьяна ТАРАСЕВИЧ,
зам. председателя
Глубокского
районного
исполнительного
комитета,
Витебская область

Почти год назад мобильное приложение «Мой город» пополнилось городом Глубокое. Это случилось благодаря усилиям администрации нашего района совместно со специалистами «Белтелекома» по привлечению организаций для размещения информации, а также рекламе приложения. На данный момент в приложении представлено 100 организаций района.

Понятно, что в масштабе больших индустриальных центров подобное решение можно отнести к повседневности. Однако для жителей Глубокое этот шаг имеет особое значение.

Глубоччина – не просто административно-территориальная единица Витебской области. Это славный край с богатой историей и культурой, значительным экономическим потенциалом, в основе которого – живущие на ней трудолюбивые люди, которые неизменно задумываются над тем, каким должен быть город Глубокое в современных условиях? В городе и на территории района проживает 19 тысяч жителей. В основном это труженики агропромышленной отрасли производства и социального обслуживания. Возникает вопрос: что можно сделать в рамках цифровизации в малых городах, у которых гораздо меньше возможностей, чем у столицы или других крупных городов?

Первые системные шаги к умному городу мы сделали без малого год назад на платформе решения VI Всебелорусского народного собрания по укреплению и развитию регионов, одо-

бренной Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы. Основой для нас стала Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы.

Наша основная ставка была на молодежь. Так, весной 2021 года в Глубокое прошел научно-практический форум «Интеллектуальная молодежь: от SMART-инициативы к SMART-городу». В его работе принимали участие представители Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь, Министерства связи и информатизации, Совета молодых ученых Национальной академии наук Беларуси. В числе участников были специалисты Китайско-Белорусского индустриального парка «Великий камень», а также молодежь из трех соседних районов.

Наш форум явился наглядным примером того, как молодые люди на равных со старшим поколением активно включаются в решение актуальных задач социально-экономического и общественно-политического развития страны, ищут новые подходы, предлагают креативные идеи. Мы обсудили темы, касающиеся цифровой трансформации, отечественного и зарубежного опыта в этой области, разработки, внедрения и использования необходимых технологий и оборудования, способов повысить уровень цифровой грамотности молодежи.

По результатам данного форума была принята резолюция, которая стала определенным

планом действий и дала толчок к развитию. Созданы и успешно работают группы «Интеллектуальная молодежь: от SMART-инициативы к SMART-городу» в «Фейсбуке» и «Телеграме», где размещается информация, связанная с цифровизацией и развитием технологий.

Затем заинтересованная группа молодежи района была приглашена в Национальную академию наук для участия в республиканском молодежном форуме «Беларусь интеллектуальная» и знакомства с выставкой достижений современной науки.

Благодаря поддержке Минсвязи, в Глубоком прошел офлайн-тренинг «Умные города Беларуси – пути к развитию!» Практические вопросы внедрения концепции умного города молодежь обсуждала с заместителем министра связи и информатизации, ведущими специалистами министерства, сотрудниками ОАО «Гипросвязь», РУП «Белтелеком», РУП «Белпочта».

Проведение тренинга раскрыло рамки понимания в создании концепции умного города/региона. В числе участников были представители исполкомов районов, где в перспективе также предусмотрена разработка концепции умного города.

В продолжение мероприятия, а также для повышения уровня цифровой грамотности жителей Глубоччины была организована выставка «Космические, авиационные и информационно-коммуникационные технологии для умных городов (регионов)». Мероприятие явилось уникальной региональной площадкой по продвижению инноваций, где участвовали резиденты Китайско-Белорусского индустриального парка «Великий камень», представители Совета молодых ученых Национальной академии наук, Витебского

Госуниверситета имени П. М. Машерова, РУП «Белтелеком», РУП «Белпочта» и другие.

В рамках форума состоялась презентация мобильного приложения «Мой город», разработанного РУП «Белтелеком». Проект вызвал живой интерес населения, что, несомненно, способствовало внедрению приложения в жизнь региона.

Учитывая аграрную направленность региона, следует особо отметить, что одним из направлений деятельности, предложенным резолюцией научно-практического форума, было изучение умного земледелия. Мы смогли открыть Центр точного земледелия на базе УО «Глубокский государственный профессиональный лицей». Это удалось сделать при поддержке большого числа инициативных людей, особенно сотрудников компании «Технологии земледелия». Благодаря им в центре точного земледелия прошел семинар «Преимущество использования технологий точного земледелия в сельском хозяйстве» для руководителей сельскохозяйственных организаций района.

Мы приняли участие в совместной работе ОАО «Гипросвязь» по анкетированию среди районов в целях выполнения в дальнейшем научно-исследовательской работы «Научное обоснование

системных устройств и разработка проектов основных положений, определяющих внедрение, функционирование и развитие единой системы умного города» и разработки Концепции развития умных городов для Глубокского района до 2025 года.

Кроме этого, была проведена диалоговая площадка «Вопросы регионального цифрового развития» со специалистами всех служб, задействованных в развитии цифровизации и создании умного города. Полагаясь на цифровые ресурсы, мы провели опросы жителей по ряду актуальных проблем. По итогам обсуждения данной тематики со специалистами были определены направления, в которых уже заложены элементы цифровизации, а также те сферы, где еще данная работа не проводилась. На страницах районной газеты знакомили жителей региона с имеющимися возможностями.

Тематику регионального цифрового развития поддержали на заседании Молодежной палаты Глубокского района, где уже молодежь знакомила с тем, какие элементы умного города можно увидеть в нашем районе, и самостоятельно анализировала элементы цифровизации в образовании. Данные мероприятия показали, что у молодежи есть желание изучать и знакомиться



с IT-сферой, правом, экономикой. В перспективе планируется сотрудничество Глубокской районной гимназии и Полоцкого государственного университета.

Для поиска новых идей в реализации концепции умного города мы приняли участие в республиканском кейс-чемпионате «АГРО 4.0», который

«Белагропромбанк» проводит совместно с ЗАО «Техника и коммуникации», в социальной номинации Smart city.

В рамках таких мероприятий мы информируем население о возможностях цифровизации, подготовили контент наполнения дорожной карты реализации концепции умного города,

продемонстрировали молодежи возможности своего региона и его дальнейшее развитие.

Основные цели нашей работы – обеспечение стабильности, рост благосостояния граждан за счет развития технологий, создание комфортных условий для самореализации.

Минск – Глубокое

Ученые способны сделать умный дом безопасным для здоровья



Сергей ГРАБЧИКОВ,
главный научный
сотрудник НПЦ
академии наук
по материаловедению
доктор физико-
математических наук

Беларусь в последние годы идет семимильными шагами по пути развития собственной энергетической системы. Начало работы атомной станции позволило генерировать огромное количество электрической энергии. Теперь избыточные мощности можно направить на экспорт или применить у себя дома, но с умом при помощи современных технологий. Одним из таких решений могут стать умные дома. В республике активно строятся жилые дома, но как их сделать не просто бетонными коробками среди безликих «человекообразных», знают, пожалуй, только ученые – и белорусские не исключение.

Какую роль сегодня они готовы сыграть для смены технологического уклада нашей экономики, разбирался корреспондент Sputnik Станислав Андросик.

Умный дом – это насыщенное современными интеллектуальными системами помещение, где человек может пользоваться всеми благами информационных технологий с широким потреблением электроэнергии, когда все приборы связаны в одну сеть и ими можно управлять на расстоянии, – вводит в курс дела главный научный сотрудник НПЦ академии наук по материаловедению доктор физико-математических наук Сергей Грабчиков.

По его словам, современные технологии позволяют создавать индивидуальные условия для проживания каждого человека.

В академии наук есть даже специальный институт жилищно-коммунального хозяйства. Там и разрабатываются пути внедрения в нашу жизнь системы умного дома. Такое современное технологичное жилье должно быть буквально «нашпиговано» датчиками и сенсорами, которые способны выдавать полную информацию об обстановке. Центр обработки информации, основываясь на этих данных, будет регулировать параметры до нужных хозяину дома.

По словам Сергея Грабчикова, сейчас НПЦ по материаловедению предлагает проект, который связан с широким применением электроэнергии, потому что

умный дом потребляет ее в 5 раз больше привычного.

– К умному дому подводятся только вода и электричество. Затем вода нагревается для теплого водоснабжения и отопления. При этом в нем еще уйма других устройств, которые потребляют электричество. Естественно, что с таким уровнем потребления энергии идет излучение электромагнитного поля. Именно этой проблеме и посвящен научный проект, – констатировал ученый. – Потому что по нормативам предельно допустимый уровень электромагнитного поля – 5 микротесла с промышленной частотой 50 герц.

– Такое поле состоит из двух компонент – электрической и магнитной. Электрическая компонента очень легко экранируется: любой металлический корпус практически полностью экранирует электрическое поле, которое от источника исходит. Магнитное поле обладает высокой проникающей способностью, и только отдельные материалы, так называемый класс магнитомягких материалов, экранирует эту составляющую, – объясняет Сергей Грабчиков. По его словам, организм человека подвергается воздействию переменной магнитной составляющей. На протяжении всей эволюции наши предки жили под воздействием постоянного магнитного поля около 60–65 микротесла. В таких условиях сформировалась вся система жизнедеятельности человека. Если подвергнуть человека воздействию переменного магнитного поля в 50 герц, то это сказывается на кровеносной системе, потому что в крови содержится железо, а оно восприимчиво к магнитному полю.

Нервная система управляется под воздействием электрических импульсов, которые могут искривляться в магнитном поле



и не доходить до конечного получателя в виде человеческого органа. Получается, что магнитное поле способно комплексно влиять на весь организм человека – причем негативно. Поэтому белорусские ученые предлагают специальный проект, в рамках которого все проекты домов с повышенным энергопотреблением будут изучаться при помощи специальных приборов. После проведения диагностики станет понятно, где нужны системы защиты, чтобы снижать интенсивность магнитного поля до допустимого уровня.

Гигиенический норматив у европейских медиков – 0,2–0,3 микротесла. По мнению ученого, это безопасный уровень для жизни человека. Тем не менее обязательно нужно проводить диагностику, какое магнитное поле излучают в квартире электрокотлы, бойлеры, конвекторы, электроплиты...

Благодаря накопленным в научно-практическом центре компетенциям сейчас можно подобрать материалы с защитными свойствами под любое излучение. Поскольку это решение будет масштабироваться, оно должно

быть оптимальным по стоимости, что также возможно. Для того чтобы начать реализовывать этот проект «в железе», белорусским ученым нужна поддержка на самых разных уровнях, в том числе в министерстве здравоохранения и министерстве архитектуры и строительства.

В свою очередь замгендиректора по экономике и производству НПЦ по материаловедению Александр Козлов особо отметил, что научные решения в этой сфере относятся к 6-му и 7-му технологическим укладам, потому что они обеспечивают безопасную среду для жизни человека.

Здесь важно понимать, что научный и технический прогресс будет идти вперед независимо от того, будет в нем принимать участие Беларусь или нет. Однако, создавая собственные решения и реализуя их на практике, наше общество будет не только демонстрировать высокий уровень развития, но и, что немаловажно, тратить деньги на это внутри страны, а не закупая зарубежные ноу-хау.