

# БУДУЩЕЕ ЦИФРОВЫХ ГОРОДОВ\*

15–18 октября 2018 г. в Лондоне (Великобритания) состоялась конференция «Год в инфраструктуре 2018» (Year in Infrastructure), организованная компанией Bentley Systems. Традиционно на мероприятии были представлены лучшие инфраструктурные проекты года, передовые технологии работы с данными, сделан следующий шаг в развитии моделирования реальности и будущего цифровых городов.

На конференции активно обсуждалась тема цифровых двойников, в том числе на примере городов, которые позволяют проектировать, эксплуатировать и развивать городские территории проще и дешевле. С этой целью Bentley Systems недавно приобрела компанию Agency9, а ее разработка OpenCities Planner стала прекрасным инструментом для построения «умных городов». Эффективность решений, заложенных в OpenCities Planner, уже доказана на примере Скандинавии: почти у половины крупных городов в Швеции имеются цифровые двойники с облачными сервисами для городского планирования и 3D-визуализации объектов. Это целая взаимосвязанная цифровая сеть с важной информацией об инфраструктуре, новых зданиях и устройстве города в целом. Причем доступ к этим данным в режиме реального времени есть не только у муниципалитетов и администрации города, но и у обычных жителей.

Agency9 — это компания из Швеции, главный офис которой расположен в Стокгольме. Специалисты компании разработали облачное программное решение для городского планирования, упрощающее управление данными. Это API, программный интер-

фейс, на базе которого можно создавать свои приложения. То есть, по сути, OpenCities Planner является платформой для построения цифрового двойника города.

Приобретение Agency9 — часть OpenCities-стратегии компании Bentley Systems. Она также включает в себя программное обеспечение, которое раньше было известно как Bentley Map, а после ребрендинга будет называться OpenCities Map. Это программное обеспечение тоже станет важной составной частью для создания так называемых «открытых городов» на основе цифровых двойников городской инфраструктуры.

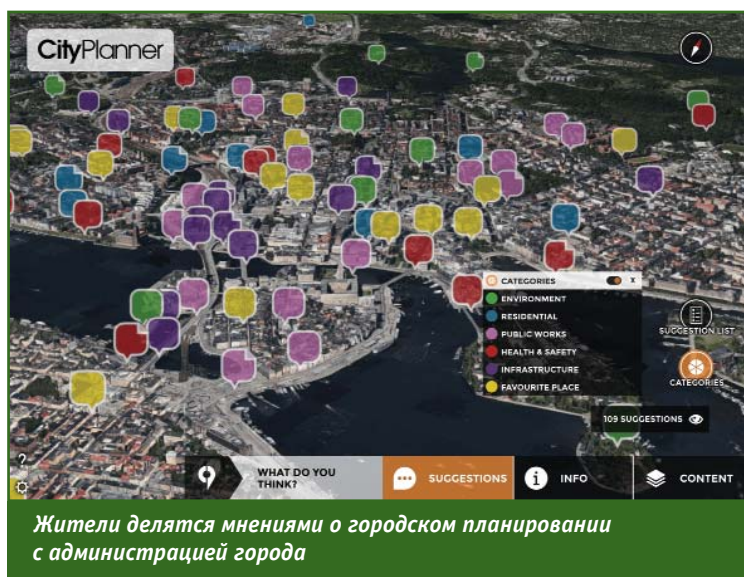
В ближайший год Bentley Systems планирует помочь компании Agency9 выйти за пределы скандинавского региона и начать создавать «умные города» по всему миру. Цель компании — распространить решение OpenCities Planner глобально.

Помимо этого, на конференции «Год в инфраструктуре» Bentley Systems объявила о выпуске OpenSite Designer — пользовательского приложения для проектирования и обеспече-

ния строительства объектов городской инфраструктуры. Приложение обеспечивает быстрое моделирование и анализ строящихся объектов, оптимизацию и количественную оценку земляных работ, прокладку дренажных систем и подземных коммуникаций, а также автоматизированное формирование проектной документации. OpenSite Designer поддерживает полноценный рабочий процесс разработки проекта от моделирования ландшафта до создания рабочих чертежей различных геотехнических сооружений и их визуализации.

OpenSite Designer оптимизирует результаты проектирования с помощью междисциплинарного моделирования и анализа информации. Благодаря взаимодействию с PLAXIS — геотехническим инженерным решением, недавно приобретенным Bentley Systems, планы объектов могут быть дополнены новой информацией об активных свойствах грунта, включая их несущую способность, напряжение и смещение.

На конференции имелась возможность пообщаться со спе-



*Жители делятся мнениями о городском планировании с администрацией города*

\* Статья подготовлена пресс-службой компании Bentley Systems.

циалистами компании Bentley Systems, которые стоят в авангарде перехода на цифровые технологии на уровне городов: Робертом Манковски (Robert Mankowski), вице-президентом по управлению цифровой продукцией, и Терезой Эллиот (Teresa Elliott), директором по маркетингу городского и коммунального хозяйства.

По мнению спикеров, понятия «умный город» или «умная инфраструктура», в первую очередь, связаны с информацией о том, как проектировать, строить, а затем управлять конкретным городом или его инфраструктурой. Например, можно более эффективно собирать данные и передавать их инженерным и эксплуатирующим организациям, чтобы они могли в нужный момент принимать правильные решения. Это часть IT/OT/ET-конвергенции, когда взаимосвязанные системы информационных, операционных и инженерных технологий работают сообща. Иными словами, «умный город» — это объединение инженерных моделей, информационных систем сбора данных и систем управления для создания цифрового двойника города.

Цифровая модель помогает принимать взвешенные решения относительно всего жизненного цикла городских объектов, начиная с планирования и строительства и заканчивая организационными и эксплуатационными вопросами. Благодаря этим дан-



ным, можно прогнозировать и оценивать последствия любых изменений до того, как они произойдут в реальности, например, смоделировать наводнение и понять, к каким последствиям оно может привести. Такие модели городов называются «показательными цифровыми двойниками», поскольку они имеют актуальные данные. Информация собирается, обрабатывается и анализируется в режиме реального времени.

Особенно перспективными в использовании цифровые модели городов делают технологии искусственного интеллекта и машинного обучения. С помощью алгоритмов машинного обучения можно находить информацию в огромных массивах данных, глубже понимать, как функционируют системы городской инфраструктуры в

различных условиях, и, в конечном итоге, принимать более эффективные и продуманные решения на протяжении всего их жизненного цикла. Так рождаются лучшие решения в планировании, строительстве и управлении.

С этой целью Bentley Systems планирует запустить специальную программу для первых пользователей, которая называется Context Insights. Это программа основана на применении облачных технологий и машинного обучения для того, чтобы идентифицировать объекты с помощью реалистичных моделей.

Например, перед компанией SiteSee (Австралия) стояла задача провести инспекцию антенн и другого оборудования на телекоммуникационных вышках. Она использовала изображения, полученные с беспилотных летательных аппаратов, для создания облака точек и построения высокоточных реалистичных 3D моделей вышек. На основе этой модели с помощью алгоритмов машинного обучения была проведена идентификация антенн для сравнения с данными, имеющимися у заказчика. Таким образом, удалось распознать 98% всего установленного оборудования, а также выявить их повреждения, в частности коррозию металла. Программа Context Insights будет решать аналогичные задачи.



Высокоточная реалистичная 3D модель телекоммуникационной вышки



**Финалисты и победители конкурса «Год в инфраструктуре»**

Показательно, что в 2018 г. 49 из 62 финалистов и победителей конкурса применяли различные цифровые рабочие процессы в своих успешных проектах.

Победителем в номинации «Цифровой город» стал проект строительства новой муниципальной дороги в рамках проекта муниципального строительства коммунальных сооружений нового экологичного города Гуанду (Китай) компании Yunnan Yunling Engineering Cost Consultation Co., Ltd. Лучшим в номинации «Моделирование реальности» признан проект строительства зоны контроля на базе машинного обучения для кампуса Брансвик Мельбурнского королевского технологического института (Австралия) компании Skand Pty Ltd.

Россия и страны СНГ представили на суд жюри три проекта. Компания «АтомПроект» выступила с проектом атомной электростанции Ханхикиви-1 в Финляндии в номинации «Цифровые инновации» в категории «Производство электроэнергии».

Трехкратный финалист конкурса — компания «Волгограднефтепроект» — показала проект реализации объекта и введения в эксплуатацию цифровой инженерной модели морской буровой платформы на нефтегазовом месторождении имени В. Филановского, строительство которой ведется в настоящее время. Проект стал финалистом в номинации «Цифровые инновации» в категории «Управление промышленными объектами и объектами коммунального хозяйства».

Проектно-строительная группа AAEngineering Group представила проект модернизации и повышения производительности золотоизвлекательной фабрики «Пустынное» Фаза II в Казахстане, который вышел в финал в номинации «Цифровые инновации» в категории «Строительство». По результатам выбора экспертного жюри проект компании AAEngineering Group стал победителем конкурса в номинации «Строительство».



Помимо этого, можно автоматически определять, какую часть реалистичной модели городской территории занимают крыши,

CCCC Water Transportation Planning and Design Institute Co., Ltd

**Виды городской инфраструктуры технологического и научного парка Чжунгуаньцунь в Пекине**

какую — фасады, сколько имеется деревьев и растительности, сколько — газонов, а сколько — дорог и др. Более того, проводится ряд экспериментов по вычислению, например, количества людей в машинах и общественных транспортных средствах. Все это полностью автоматизировано на основе алгоритмов машинного обучения.

«Еще одним особенным для меня проектом из области моделирования реальности и цифровых городов является технологический и научный парк Чжунгуаньцунь в Пекине — «китайская Кремниевая долина», — добавляет Роберт Манковски. — Грандиозный проект включает все мыслимые виды городской инфраструктуры — от дорог, мостов и туннелей до ливневых стоков, канализации, телекоммуникаций и газопроводов. Все, что можно себе представить, там спланировано и построено с использованием BIM-технологий. Причем созданные цифровые модели научно-технологического центра будут применяться при его эксплуатации и операционном обслуживании. Этот проект впечатляет не только масштабом, но и стройным видением того, как использовать цифровые данные после проектирования и строительства. Учтено все — состояние окружающей среды, экономические условия, ограничения на использование земель, — чтобы спрогнозировать эффект, который проект окажет на район Хайдянь, где находится центр Чжунгуаньцунь.

По сути, разработчик проекта China Communications Construction Company использовал иммерсивные технологии при планировании и тестировании объектов и сделал цифровую модель стержнем жизнедеятельности объектов инфраструктуры, думая не только о сиюминутной эффективности, но и о будущем. Это фантастика».