



КОМПЛЕКС ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ  
И ИМУЩЕСТВЕННО-ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ  
ПРАВИТЕЛЬСТВА МОСКВЫ



ДЕПАРТАМЕНТ ИНВЕСТИЦИОННОЙ  
И ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ  
ГОРОДА МОСКВЫ

**АПР**

АГЕНТСТВО  
ПРОМЫШЛЕННОГО  
РАЗВИТИЯ МОСКВЫ

# МОСКВА

ГОРОД БУДУЩЕГО

№9 (26) | 2021

НОВОСТИ

Физики добились прорыва  
в термоядерном синтезе

стр. 47

ТРЕНДЫ

Глубинная аналитика  
в городском управлении:  
эффекты и риски

стр. 22

КЕЙСЫ

Градостроительная реформа  
2020 г. в Англии

стр. 26



**ДЕПАРТАМЕНТ ИНВЕСТИЦИОННОЙ  
И ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ  
ГОРОДА МОСКВЫ**

Департамент инвестиционной и промышленной политики города Москвы осуществляет функции по формированию инвестиционной политики, благоприятного инвестиционного климата, привлечению и сопровождению инвестиций, по разработке и реализации государственной политики города Москвы в сфере промышленности, кадрового потенциала отраслей промышленности, конгрессно-выставочной деятельности в сфере инвестиций и промышленности, развитию и определению направлений использования промышленных зон города Москвы, территорий с градостроительными регламентами, соответствующими развитию промышленных зон, а также территории объектов промышленности и их инфраструктуры.

Департамент является уполномоченным органом исполнительной власти города Москвы по взаимодействию с федеральными органами власти в вопросах реализации инвестиционной политики и инвестиционных проектов, в том числе в сфере промышленности. Департамент координирует реализацию проектов по созданию индустриальных (промышленных) парков, промышленных технопарков в городе Москве, а также взаимодействует с Министерством промышленности и торговли Российской Федерации в целях получения государственной поддержки в форме субсидий на возмещение затрат на создание инфраструктуры индустриальных парков, промышленных технопарков в городе Москве.

#### **ПОДВЕДОМСТВЕННЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ:**

- Особая экономическая зона технико-внедренческого типа «Технополис "Москва"»
- ГБУ «Агентство промышленного развития города Москвы»
- ГБУ «Городское агентство управления инвестициями»
- Московский Фонд поддержки промышленности и предпринимательства
- АНО «Центр поддержки и развития промышленного экспорта, экспорта продукции АПК и инвестиционного развития "Моспром"»

# MOS.RU/DIPP



АГЕНТСТВО  
ПРОМЫШЛЕННОГО  
РАЗВИТИЯ МОСКВЫ

Государственное бюджетное учреждение города Москвы «Агентство промышленного развития города Москвы» создано Департаментом науки, промышленной политики и предпринимательства города Москвы в апреле 2016 г. в целях реализации проектов по развитию промышленного потенциала г. Москвы.

С 2018 г. является подведомственным учреждением Департамента инвестиционной и промышленной политики г. Москвы.

Цель – обеспечение реализации полномочий города, предусмотренных федеральными законами, законами города Москвы и нормативными правовыми актами Правительства Москвы, в сфере развития промышленного потенциала.

#### НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ АГЕНТСТВА:



##### **КОМПЛЕКСНОЕ РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИЙ (КРТ)**

Помогаем правообладателям, инвесторам и городу совместно развивать технологические кластеры



##### **ПОДБОР ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПЛОЩАДОК И СОПРОВОЖДЕНИЕ ИНВЕСТОРОВ**

Сопровождаем предприятия, готовые локализоваться в Москве, помогаем подобрать промышленные площадки



##### **ПОДДЕРЖКА ДЕЙСТВУЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ**

Помогаем промышленным предприятиям подобрать площадку, развивать и переоснащать производство



##### **МЕРЫ ПОДДЕРЖКИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Консультируем промышленные предприятия по существующим мерам поддержки

# APR.MOSCOW

# СОДЕРЖАНИЕ

## УПРАВЛЕНИЕ НЕДВИЖИМОСТЬЮ И ГОРОДСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ

### 10 СТАРТАПЫ ГАМБУРГА НА ПОДЪЕМЕ

В Гамбурге наблюдается рекордный всплеск стартапов – их открылось более 2,7 тыс. Больше было только в докризисном 2008 г., когда в городе зарегистрировали 2,8 тыс. стартапов. Скачок предпринимательской активности вызван не только «отложенным эффектом» и снятием локдауна, но и щедрыми мерами поддержки от города.

### 12 ЕВРОПЕЙСКИЕ ГОРОДА БЕРУТ ТУРИЗМ ПОД КОНТРОЛЬ

Передышка от туризма побудила города Европы ограничить развитие туристической отрасли. Среди мер – ограничение стихийной аренды жилья, изменение туристических маршрутов, разгрузка популярных мест и дополнительные сборы.

### 14 В МАНХЕТТЕНЕ ОБСУЖДАЕТСЯ ГРОМКИЙ ПРОЕКТ РЕДЕВЕЛОПМЕНТА

В Нью-Йорке обсуждается проект развития территории у Пенсильванского вокзала. Чиновники призывают местные советы поддержать редевелопмент, чтобы получить федеральное финансирование. Противники проекта считают такие призывы манипуляцией с целью повысить плотность застройки.

### 16 КРУПНЕЙШИЙ ПРОЕКТ РЕДЕВЕЛОПМЕНТА ЗА ВСЮ ИСТОРИЮ ЧИКАГО

Городской совет Чикаго одобрил проект реконструкции в Бронзевиле на рекордную сумму в 3,8 млрд долл. США. На месте заброшенного медицинского центра, который ранее власти города купили под строительство спортивных объектов, появится передовой многофункциональный комплекс.





20



19

## 18 ЛОНДОНСКИЙ РАЙОН БАТТЕРСИ ОСЕНЬЮ ПОЛУЧИТ СОБСТВЕННУЮ ВЕТКУ МЕТРО

Новое ответвление лондонского метро откроется осенью в районе бывшей электростанции Баттерси. Несколько независимых консультантов оценили транспортную и экономическую целесообразность метро, а предварительные предложения обсуждались с жителями.

## 20 AMAZON ОЗВУЧИЛ ПЛАНЫ ВЕРНУТЬСЯ В ОФЛАЙН-РИТЕЙЛ

В США крупные игроки в розничной торговле проигрывают конкуренцию с онлайн-ритейлерами и уже несколько лет закрывают магазины. Теперь, когда карантинные ограничения снова снижаются, Amazon решил занять свободную нишу и открыть несколько универмагов.

## 21 СТУДЕНЧЕСКИЕ ОБЩЕЖИТИЯ ПОСТРОЯТ В БИЗНЕС-КВАРТАЛЕ ЛОНДОНА

В Канэри-Уорф появится жилье для студентов нового формата: оно займет часть жилого и коммерческого центра, состоящего из трех небоскребов. На фоне снижения спроса на офисы и роста удаленной занятости многофункциональная застройка имеет шансы стать устойчивым трендом.

## 22 ТРЕНД. ГЛУБИННАЯ АНАЛИТИКА В ГОРОДСКОМ УПРАВЛЕНИИ: ЭФФЕКТЫ И РИСКИ

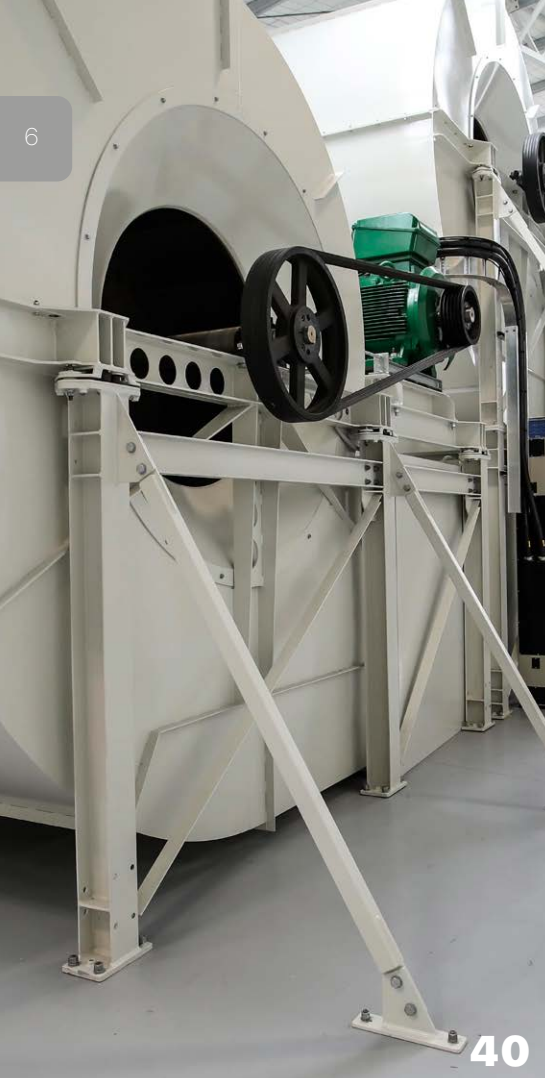
Глубинная аналитика используется для широкого спектра задач городского управления: маркетинг, планирование бюджета, здоровье и безопасность горожан, предупреждение преступлений. Машинное обучение решает беспрецедентно сложные задачи и экономит бюджет, но цена ошибки кратно возрастает.

## 28 КЕЙС. ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ РЕФОРМА 2020 Г. АНГЛИЯ

Planning for the Future – комплекс мер по преобразованию градостроительной системы Англии. Он предлагает унифицировать процедуры по согласованию застройки, чтобы увеличить темпы строительства. Девелоперы приветствуют реформы, однако города против, так как в ходе реформ они могут утратить свои полномочия в градостроительной политике.

## 34 КЕЙС. МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ РАЙОН THE DONAU CITY. ВЕНА, АВСТРИЯ

Многофункциональный район Donau City возник в пойме Дуная – территории в географическом центре Вены, которая долго не осваивалась из-за затоплений. Комплекс был запланирован как новый экономический центр австрийской столицы и площадка для размещения международных компаний.



40



43

## ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ

### 40 СОЗДАНА АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ ТРУБА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ

В Новой Зеландии построили самую большую в южном полушарии Земли аэродинамическую трубу. Она позволяет проводить реальное тестирование фасадов зданий на ветровые и шумовые нагрузки взамен не всегда точного компьютерного моделирования.

### 42 РАЗРАБОТАНА НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИСКУССТВЕННОГО ФОТОСИНТЕЗА

Корейским исследователям удалось создать искусственный аналог фотосинтеза: сложносоставной катализатор позволяет проводить реакцию разложения углекислого газа. В перспективе углерод, извлекаемый из атмосферы, может стать сырьем для производства пластмасс.

### 41 НОВЫЙ ТИП АККУМУЛЯТОРОВ БУДЕТ ЗАПУЩЕН В МАССОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

К концу текущего года в США заработает первая в мире промышленная линия по производству твердотельных аккумуляторов, которые обладают рядом преимуществ перед литий-ионными. Массовое изготовление стало возможным благодаря запатентованным технологиям 3D-печати.

### 43 ОТКРЫТ МЕТОД СОЗДАНИЯ ПОЛНОСТЬЮ ПЕРЕРАБАТЫВАЕМЫХ ПЛАСТМАСС

Группа исследователей из США разрабатывает стабильные и устойчивые полимеры, которые в химических реакциях эффективно распадаются на составные части. Специальные программные алгоритмы позволяют заранее задавать необходимые механические и термические свойства материалов.

#### 44 **НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СТАНЕТ БЕЗОПАСНОЙ ЗАМЕНОЙ РЕНТГЕНОВСКОМУ ИЗЛУЧЕНИЮ**

Ученые создали камеру, способную быстро получать трехмерные изображения предметов и их внутренней структуры при помощи безопасного инфракрасного излучения. Особенности рассеивания этого излучения позволяют отображать с высокой точностью и скоростью не только форму, но и химический состав объектов.

#### 46 **ОНЛАЙН-СИСТЕМА ПРОГНОЗИРУЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ**

Группа бывших аспирантов MIT создала систему, которая прогнозирует скорость роста различных технологических отраслей. Система основана на крупном исследовании, проведенном в институте, и обрабатывает данные патентной системы США при помощи алгоритмов машинного обучения.

#### 47 **ФИЗИКИ ДОБИЛИСЬ ПРОРЫВА В ТЕРМОЯДЕРНОМ СИНТЕЗЕ**

Исследователи из Национального комплекса зажигания в США сообщили о значительных успехах в области термоядерного синтеза. Они использовали 192 лазерных луча для сжигания крошечной капсулы с изотопами водорода и получили более 10 квадриллионов ватт энергии. Процессы в исследовании были аналогичны тем, что происходят внутри звезд.

#### 48 **ТРЕНД. ТЕХНОЛОГИЯ «ПРОИЗВОДСТВО КАК УСЛУГА» МЕНЯЕТ ТРАДИЦИОННУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

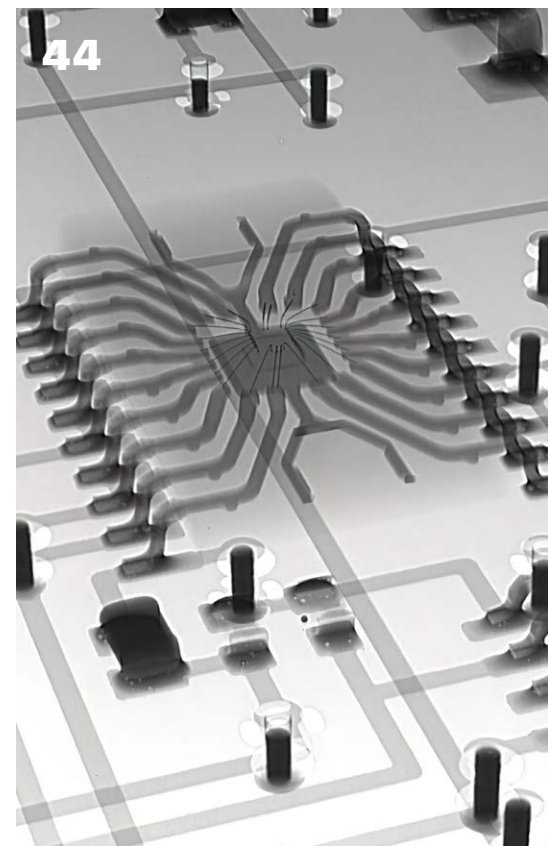
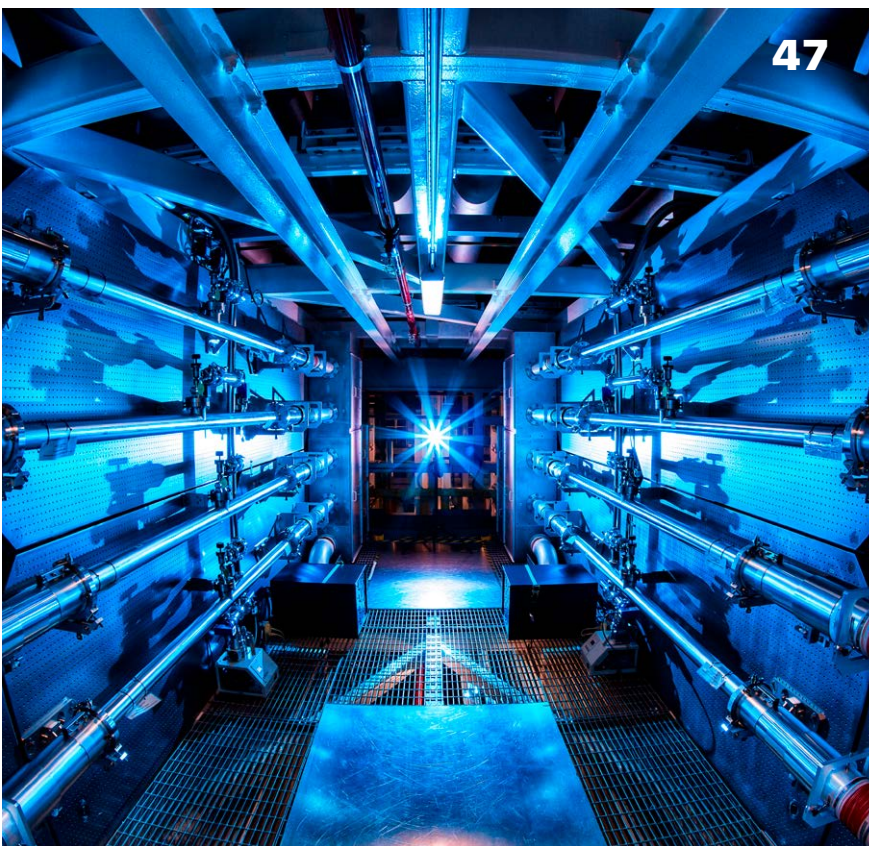
Многие компании из реального сектора не владеют собственной инфраструктурой и делегируют производственный этап подрядчикам. Для таких подрядчиков аренда оборудования стала основой бизнес-модели. Эта взаимовыгодная практика получила название Manufacturing as a Service.

#### 50 **КЕЙС. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОДШИПНИКОВ. ДЖАПУР, ИНДИЯ**

Один из крупнейших мировых производителей подшипников, индийская компания National Engineering Industries Limited, провела масштабную цифровую трансформацию одного из пяти своих заводов. Цифровизация и автоматизация внедрены на всех этапах от производства до оформления отчетности.

#### 52 **КЕЙС. ПЕРВЫЙ В МИРЕ ЗАВОД ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АЭРОТАКСИ. ГОНКОНГ, КНР**

Китайская компания eHang запустила массовое производство электрических летательных аппаратов. Разрешение местных властей и крупные заказы позволили компании построить первый в мире завод по производству электрических аэротакси.









**УПРАВЛЕНИЕ  
НЕДВИЖИМОСТЬЮ  
И ГОРОДСКИМ  
ХОЗЯЙСТВОМ**

# СТАРТАПЫ ГАМБУРГА НА ПОДЪЕМЕ

Городская экономика

В Гамбурге наблюдается рекордный всплеск стартапов – их открылось более 2,7 тыс. Больше было только в докризисном 2008 г., когда в городе зарегистрировали 2,8 тыс. стартапов. Скачок предпринимательской активности вызван не только «отложенным эффектом» и снятием локдауна, но и щедрыми мерами поддержки от города.



Согласно данным региональной службы статистики (нем. Statistikamt Nord), в первом полугодии 2021 г. в Гамбурге открылись более 2,7 тыс. новых компаний, что на 22% больше, чем в прошлом году. В целом больше стартапов было зарегистрировано только в 2008 г. – более 2,8 тыс.

## 7%

Составляет уровень безработицы в Гамбурге на 2021 г.

По мнению экспертов статистической службы, такие показатели могут отчасти быть вызваны «отложенным эффектом» – после снятия карантинных ограничений запустить бизнес отважились предприниматели, которые обан-

кротились в локдаун, но смогли встать на ноги, или которые не решались запустить свой бизнес в разгар карантина. Росту стартапов активно способствовала безработица, выросшая за прошлый год на 1%. Она стала стимулом для потерявших работу искать новую. Наблюдающийся сейчас бум стартапов дает им такую возможность.

Как отмечают международные консалтинговые бюро, позитивная динамика запуска стартапов, свидетельствующая об экономическом восстановлении Гамбурга, это во многом результат поддержки предпринимательства городской администрацией.

Гамбург предлагает различные финансовые возможно-

сти для делающих первые шаги в бизнесе – кредиты, льготы и гранты. Город оказывает предпринимателям информационную поддержку: публикует информацию об открытии бизнеса и дорожные карты в открытом доступе, а также предоставляет всестороннюю правовую помощь. Город заинтересован в привлечении иностранных предпринимателей – для них созданы специализированные ресурсы, содержащие информацию о жизни в городе, процедуре регистрации бизнеса и программах по обучению немецкому языку.

## 19

Место из 231

Занимает Гамбург в рейтинге Quality of living (Mercer)

Помимо экономической составляющей, Гамбург предлагает своим резидентам высокое качество жизни. Это подтверждают авторитетные рейтинги The Economist и Mercer, высоко оценивающие уровень развития транспорта, здравоохранения и защиты окружающей среды в городе. В совокупности эти факторы позволяют Гамбургу притягивать молодые и талантливые кадры как из других немецких городов, так и со всего мира. Стартапы в свою очередь не испытывают проблем с подбором амбициозных работников, способных генерировать и внедрять инновационные идеи.

Гамбург также смог зарекомендовать себя как важный IT- и технологический хаб. В городе расположены европейские штаб-квартиры Google, Twitter, Facebook, Microsoft и других технологических гигантов. Такое соседство особенно полезно для начинающих компаний и стартапов, которые получают возможность обмениваться идеями или участвовать в совместных проектах с признанными лидерами индустрий. Формированию благоприятной среды для бизнеса

способствуют и власти города – с помощью муниципального портала Hamburg Startup Monitor предприниматели могут найти потенциальных бизнес-партнеров или устраивать совместные мероприятия для обмена идеями.

#### **В пандемию город ввел ряд обширных дополнительных мер поддержки для бизнеса.**

- Создание специальных фондов, поддерживающих малые и средние предприятия и стартапы. Фонд поддержки Гамбурга (англ. Hamburg Support Fund), располагающий бюджетом в 1 млрд евро, поддерживает предприятия, стратегически важные для городской экономики, технологического и инфраструктурного развития. Получить помощь могут предприятия на грани банкротства, с численностью сотрудников от 50 до 249 чел.
- Фонд по борьбе с последствиями пандемии (англ. Corona Recovery Fund) выделяет от 250 до 800 тыс. евро посредством венчурного финансирования малым стартапам и компаниям, пострадавшим в пандемию.

- 4 млрд евро выделено в форме налоговых каникул для бизнеса.
- Продлены льготные кредиты, выданные Гамбургским банком по поддержке инновационного развития.
- Местная администрация помогает оформить заявки на получение федеральной помощи малым и средним предприятиям, фрилансерам и самозанятым, если их выручка снизилась на 30–50% с апреля по август 2020 г. по сравнению с аналогичным периодом за 2019 г.

Несколько стартапов из Гамбурга добились международного успеха. Компания About You – приложение-ассистент по подбору одежды и аксессуаров – сегодня является одной из самых быстрорастущих компаний в Европе в сфере e-commerce. Компания Kreditech привлекла 110 млн евро инвестиций из-за рубежа на технологию кредитного скоринга с использованием машинного обучения. Bigpoint Games, разработчик популярных браузерных игр, в 2016 г. был приобретен китайскими инвесторами за 80 млн евро. ■



На сегодняшний день инвестиционная активность в Москве замедлилась вследствие неопределенности на фоне пандемии Covid-19. Опыт Гамбурга в контексте мер по восстановлению стартап-активности имеет важное значение для Москвы, однако преимущественно носит реактивный характер и актуален по большей части в случае повторного ухудшения эпидемиологической ситуации и введения последующих ограничительных мер.

Внедрение практики продления программ льготного кредитования для предприятий, осуществляющих инновационную деятельность, а также полного индивидуального сопровождения и упрощения административных процедур были бы для Москвы эффективным инструментом.

Во-первых, это усилило бы концентрацию предприятий высокотехнологичной продукции с высокой добавленной стоимостью, как следствие повышения качества конкурентной среды и развития экспортного потенциала города. Во-вторых, снижение транзакционных издержек позволило бы большему числу предпринимателей оперативно ознакомиться с предлагаемой государственной поддержкой.

*Диана Дедкова,  
старший консультант практики стратегического  
и операционного консалтинга КПМГ в России и СНГ*



# ЕВРОПЕЙСКИЕ ГОРОДА НАМЕРЕНЫ ВЗЯТЬ ТУРИЗМ ПОД КОНТРОЛЬ

Городское управление

Передышка от туризма побудила города Европы ограничить развитие туристической отрасли. Среди мер – ограничение стихийной аренды жилья, изменение туристических маршрутов, разгрузка популярных мест и дополнительные сборы. Такие реформы обсуждались и раньше, но именно локдаун убедил и резидентов, и местные власти в необходимости коренных изменений.

Несмотря на экономические потери из-за того, что во многих городах туризм практически замер, местные жители и главы крупных городов приветствуют новый порядок. Более того, они стремятся закрепить создавшееся положение дел, при котором резиденты городов могут свободно и неспешно прогуливаться по опустевшим центральным площадям и кварталам, которые обычно были переполнены туристами.

**8** млн туристов в год  
посещали Прагу до пандемии

более **10** туристов  
приходилось на одного резидента  
Амстердама в 2019 г.

После пандемии столицы Европы убедились в необходимости развития устойчивого и управляемого туризма (т.е. такого, который не вносит дисбаланс в жизнь резидентов). По мнению экспертов Bloomberg, после пандемии европейские города прежде всего ориентируются на зажиточных туристов, которые заинтересованы в разнообразных культурно-исторических программах и турах и будут останавливаться в гостиницах, вместо съемного жилья, а самое главное – немногочисленны.

**1. Разработка специальных программ по «осознанному и культурному» туризму.** Задача таких маршрутов – привлечь больше внимания к достопримечательностям и районам, находящимся за пределами центра. Потенциально от этого выигрывают обе стороны: туристы знакомятся с городом и его «настоящей» жизнью, а местные жители смогли бы заново открыть для себя знакомые достопримечательности своих городов. В последние 10–20 лет таких возможностей у них было немного: центры Парижа, Амстердама и Праги стали по сути туристическими кварталами, в которых сфера услуг ориентировалась в первую очередь на интересы приезжих посетителей.

Представители местных властей **Амстердама** и **Праги** неоднократно заявляли, что они будут ориентироваться на пример Парижа. Более 50% посетителей французской столицы – это жители других городов и регионов Франции.

**2. «Рассеивание» туристов с помощью высоких технологий.** В **Барселоне** ввели новые автобусные маршруты, которые проезжают мимо таких популярных мест, как Базилика Святого Семейства (исп. *Basílica de la Sagrada Família*). Вместо этого они останавливаются у менее известных и рекламируемых достопримечательностей. Власти надеются, что такие поездки послужат стимулом для посетителей познакомиться с нетуристической Барселоной и ее историей.

В **Амстердаме** власти сотрудничают с операторами сотовой связи, чтобы разработать систему оповещения о количестве посетителей. Когда какой-либо объект испытывает наплыв посетителей или уже переполнен, гости получают сообщение, предлагающее посетить другие достопримечательности Амстердама. Администрация города предостерегает, что, если «мягкие» ограничения не помогут, будут задействованы более жесткие меры, вплоть до временного перекрытия туристических объектов.

В отличие от Барселоны и Амстердама, в **Венеции** некоторые считают, что туристическая активность не должна выходить за пределы центра города. Тогда толпы



туристов не появятся на улочках и кварталах города, которые популярны среди резидентов.

### 3. Ограничение деятельности платформ по краткосрочной аренде жилья, прежде всего Airbnb.

За последние 5 лет Airbnb нажил много противников в лице городов. **Барселона, Прага, Лиссабон, Париж и Амстердам** – неполный список, где местные власти ограничили или стремятся полностью запретить платформы для краткосрочной аренды. Основная претензия к Airbnb и его аналогам – их отказ проверять легальный статус сдаваемого жилья, которое нередко оказывается муниципальным, а следовательно, его запрещено сдавать в аренду.

В 2018 г. **Барселона** выиграла суд против Airbnb. Компания была вынуждена удалить более 2,5 тыс. объявлений об аренде муниципальных квартир. Airbnb также

обязался предоставить властям города данные о сдаваемых апартаментах, так как сдача муниципального жилья в субаренду незаконна и наказывается штрафами.

Для развития устойчивого туризма города собираются сделать приоритетом поддержку гостиниц и отелей и поощрять более долгосрочное пребывание гостей в них. Контролировать и регулировать деятельность гостиничного сектора проще и прозрачнее, чем вести долгие судебные тяжбы с международной онлайн-площадкой, привлечь которую к ответственности крайне трудно.

**90** евро

штраф за распитие алкоголя в общественных местах в Амстердаме

**4. Высокие штрафы и новые налоги.** В июле 2020 г. в **Барселоне** повысили курортный сбор.

С помощью дополнительных средств власти хотят повысить туристическую привлекательность районов Поблену и Грасиа, обычно не пользующихся спросом у туристов.

**16,5** млн евро в год

составит сумма курортного сбора в Барселоне

### 5. Повышение цен на лоекостеры, алкоголь и другие популярные у туристов товары.

В законодательном совете **Амстердама** выдвинута инициатива по повышению цен на авиабилеты. Прага будет лоббировать в парламенте Чехии повышение цен на авиабилеты и пиво, что, по мнению законодательного собрания Праги, будет способствовать снижению числа «двухдневных» туристов, заинтересованных в недорогих и шумных развлечениях. ■



В период пандемии внутренний туризм стал одним из немногих источников денежных поступлений для туристической отрасли, испытывавшей беспрецедентные трудности. Для больших стран с богатым рекреационным потенциалом (таких как Россия) ресурсы внутреннего туризма оказались достаточно обширными, чтобы позволить не только компенсировать отток иностранцев, но и, по отдельным направлениям, обеспечить рекордную заполняемость и выручку в гостиничном секторе.

Для Европы ситуация с закрытыми границами оказалась довольно неожиданной, туристический бизнес на территории Шенгенской зоны давно развивался в парадигме свободного перемещения жителей ЕС. Именно поэтому, столкнувшись с новой реальностью, властям стран и городов пришлось «на ходу» менять или уточнять свои туристические концепции и правила – в том числе в попытках стимулировать внутренний туризм. В совсем небольших государствах – например, в Сингапуре – доходило до курьезов, когда правительство вводило субсидированные программы «отпуска» для жителей, которые фактически отправлялись в «путешествие» в гостиницу на соседней улице.

Очень существенным фактором дифференциации туристических потоков стали особенности принимаемых властями ограничительных мер – в частности, Санкт-Петербург из-за введенных ограничений испытал значительный спад туристической активности, в то время как Москве, благодаря дифференцированным ограничительным мерам, удалось привлечь значительный поток внутренних туристов.

Фактически, можно ожидать, что в ближайшие годы определяющим критерием выбора туристических направлений станет именно политика по анти-ковидным мерам: признание прививок, строгость карантинных процедур, эпидемиологическая безопасность, риски дополнительных расходов или временных затрат и другие факторы.



Ольга Архангельская,  
партнер EY



# В МАНХЕТТЕНЕ ОБСУЖДАЕТСЯ ГРОМКИЙ ПРОЕКТ РЕДЕВЕЛОПМЕНТА

Городское управление

В Нью-Йорке обсуждается проект развития территории у Пенсильванского вокзала. Чиновники призывают местные советы поддержать редевелопмент, чтобы получить федеральное финансирование. Противники проекта считают такие призывы манипуляцией с целью повысить плотность застройки.

Администрация штата Нью-Йорк ускорила подготовку плана под названием Empire Station Complex. Он предполагает реорганизацию транспортного узла в центральном Манхэттене, в том числе Пенсильванского вокзала, и застройку пяти га прилегающей к вокзалу земли. План был представлен в конце января 2020 г. Его обсуждение было отложено из-за карантина. Масштабный проект вступил в активную фазу после принятия Конгрессом США т.н. инфраструктурного плана Байдена, благодаря которому транспортная часть проекта может получить федеральное финансирование.

**более 1 трлн долл. США**  
выделено на реализацию  
инфраструктурного плана Байдена

Управляющая компания проекта Empire State Development добивается согласования постройки с 4-м и 5-м местными общественными советами Манхэттена, потому что на их территории развернется проект. Без их одобрения Нью-Йорк упустит возможность получить федеральную помощь, предусмотренную инфраструктурным планом Байдена. В свою очередь местные советы и горожане выступают против Empire Station Complex. Он был утвержден экс-губернатором Куомо в обход Нью-Йоркской комиссии по землепользованию, которая могла не утвердить высотную застройку в исторической части города.

Сейчас широкомасштабный проект находится на ранних стадиях

**Местные общественные советы – консультативные группы жителей округов в пяти районах Нью-Йорка.** Они назначаются президентом каждого боро и городским советом Нью-Йорка. В Манхэттене находится 12 таких советов.

**Местные общественные советы могут выносить рекомендации по вопросам землепользования и зонирования.** Их заключения носят консультативный характер, однако по неписаным правилам их одобрение необходимо для крупных строительных проектов.

планирования. Предполагается, что восемь участков вокруг Пенсильванского вокзала будут застроены 10-ю небоскребами, в которых расположатся офисы и жилье премиум-класса. Организаторы заявили, что из 1800 единиц жилья 540 будут обозначены как доступное. Планируется создать удобную систему пешеходных общественных пространств, а под землей организовать переходы к ближайшей станции метро.

путь к Пенсильванскому вокзалу, требуется полностью реорганизовать транспортный узел и расширить вокзал на юг. Само здание вокзала и ж/д тоннели через Гудзон устарели и нуждаются в ремонте. Данные работы могут быть проведены в рамках федерального финансирования.

**более 1,3 млрд долл. США**  
готов вложить штат Нью-Йорк  
в транспортную реорганизацию

**306 млрд долл. США**  
приблизительная стоимость проекта

**около 1,9 млн кв. м**  
объем многофункциональной застройки

Ключевой драйвер проекта – грядущие изменения в транспортной системе Манхэттена. Совсем недавно здесь открылся новый железнодорожный мост из Нью-Джерси. Чтобы подключить этот

Сторонники преобразований утверждают, что проект сделает эту часть города более удобной для пешеходов. Реорганизация узла сократит потребность в автомобилях для всех видов перемещений: как внутри города, так и для поездок в другие города и штаты.

В то же время у Empire Station Complex есть и противники. Например, Гейл Брюэр, президент боро Манхэттен, объявила, что она ни в коем случае

не поддержит строительство. Она считает, что транспортную систему следует модернизировать, но не теми средствами, что предлагает управляющая компания. По словам Брюэр, Empire Station Complex представляет собой проект жилой и коммерческой застройки, замаскированный под транспортный план.

## 10 млрд долл. США

в виде федеральных целевых взносов на развитие Empire Station Complex может составить помощь правительства США

Коалиция общественных групп, называющая себя «Коалиция Empire Station», обеспокоена возможным сносом исторической застройки района: отеля «Пенсильвания», отеля «Стюарт», «Gimbel's Skybridge», церкви Святого Иоанна Крестителя. Самой большой потерей может стать трансформация стадиона Мэдисон Сквер Гарден в один из входов Пенсильванского вокзала. ■



Site 1    Site 2    Site 3    Site 4    Site 5    Site 6    Site 7    Site 8

Office    Retail    Hotel    Open Space

Схема застройки территории, прилегающей к Пенсильванскому вокзалу



В отличие от восточной части Манхэттена – современной и привлекательной для жизни, этот район действительно требует редевелопмента. В нем располагается большое число бывших промышленных зданий и здесь гораздо меньше жилья. Всё это создаёт ощущение небезопасности.

Стимул редевелопменту, на наш взгляд, придает проект Hudson Yards неподалеку, схожий со столичным деловым центром Москва-Сити. Здесь на месте грузового двора появились высотные многофункциональные здания с офисами, апартаментами и ритейлом. Развитие соседней части – среднего Манхэттена – позволит «продлить» этот проект и сделать весь Манхэттен более однородным, привлекательным для жизни и работы.

Безусловно, в рамках подобного редевелопмента увеличивается плотность застройки, чтобы проект на дорогой земле Манхэттена был экономически оправданным. В первую очередь в мире сегодня развиваются многофункциональные комплексы, которые позволяют территории не вымирать в конце офисного рабочего дня.

Схожие по организационной схеме проекты реализуются и в Москве. Помимо Москва-Сити, примером является редевелопмент ЗИЛ. Такие проекты вдыхают жизнь в заброшенные или малоиспользуемые площадки.



Юлия Никуличева,  
руководитель отдела стратегического консалтинга  
компании JLL



# КРУПНЕЙШИЙ ПРОЕКТ РЕДЕВЕЛОПМЕНТА ЗА ВСЮ ИСТОРИЮ ЧИКАГО

Инфраструктура

Городской совет Чикаго одобрил проект реконструкции в Бронзевиле на рекордную сумму в 3,8 млрд долл. США. На месте заброшенного медицинского центра, который ранее власти города купили под строительство спортивных объектов, появится передовой многофункциональный комплекс.



Граффити в Бронзевиле, Чикаго, США

В 2009 г. Чикаго подавал заявку на проведение летней Олимпиады-2016. Для этих целей власти города приобрели участок земли площадью более 19 га в районе Бронзевиль, центре афроамериканской культуры в городе. Стоимость покупки составила 91 млн долл. США. Администрация рассчитывала возвести на приобретенной территории крупный спортивный комплекс, однако Чикаго не продвинулся дальше первого раунда конкурса. С тех пор данная территория пустовала.

В 2017 г. Чикаго организовал тендер на редевелопмент территории. Победителем оказалась команда из шести местных застройщиков, известная как GRIT. Проект редевелопмента получил название Bronzeville Lakefront.

Продажа земли застройщику будет происходить поэтапно, до 2035 г. Итоговая сумма составит почти 97 млн долл. США. Застройщик возьмет на себя дополнительные обязательства в размере около 35 млн долл. Эти деньги компания использует для улучшения объектов вблизи Чикагской государственной школы и строительства общественного центра в будущем комплексе.

**Город заключил с застройщиком соглашение о развитии инфраструктуры на 60 млн долл. США, включающее:**

- 3,6 га новых зеленых насаждений;
- велосипедные дорожки и тротуары;
- инженерные сети;
- благоустройство уличной сети на всей территории района.

Строительство инфраструктуры Чикаго профинансирует через облигации общего обязательства. Оно будет завершено GRIT в течение трех лет. Такая организационная схема ускорит решение более глобальных проблем района: мэрия давно планирует повысить транспортную доступность Bronzeville Lakefront, связав его с южными районами Чикаго, которые долгое время испытывают недостаток финансирования и развития.

За более чем 3 года было проведено более 70 встреч с членами местного сообщества и общественных слушаний, в ходе которых резиденты настояли на особом внимании со стороны застройщиков и местных властей на развитии инфраструктуры



и экономики района, а именно создании новых рабочих мест, школ и общественных центров.

Облигации общего обязательства (англ. General Obligation Bonds) являются долговыми бумагами, которые выпускают правительства штатов или муниципалитетов для финансирования общественной инфраструктуры. Чтобы выпускать такие облигации, город должен доказать свою кредитоспособность. Обслуживание платежей по облигациям осуществляется за счет налоговых поступлений в бюджет штата или муниципалитета.

## ЭТАПЫ РЕДЕВЕЛОПМЕНТА

**Первый этап (2021–2022 гг.) включает освоение южного участка территории:**

- создание инновационного здания Chicago Arc площадью около 47 тыс. кв. м, в котором будут как торговые площади, так и общественный центр;
- строительство центров прожи-

вания для пожилых людей;

- новый парк;
- модернизация павильона Сингера, единственного оставшегося здания от первоначального комплекса Reese.

**Второй этап (с 2023 по 2040-е гг.) – застройка северной части территории, включающая:**

- медицинские исследовательские центры;
- жилые помещения для резидентов со смешанным доходом;
- торговые площади и офисы;
- общественные пространства.

Мэрия также пошла навстречу пожеланиям жителей Бронзевилля, которые неоднократно подчеркивали в ходе общественных слушаний, что обновленный район должен способствовать укреплению социального равенства в Чикаго. Администрация постановила, что меньшинства должны обязательно составлять долю среди конечных собственников общественно-деловых объектов.

По словам представителей городской администрации, проект Bronzeville Lakefront полностью учитывает интересы местного сообщества, что является значимым общественным прогрессом для Чикаго. В свою очередь, благодаря научной (медицинский и исследовательский центры) и экономической (рабочие места) составляющим, Бронзевиль сможет зарекомендовать себя как новый центр инноваций в городе и сохранить при этом свой статус центра афроамериканского наследия. ■

**20%** жилой застройки  
зарегистрировано под доступное жилье

**30%** предприятий (бизнесов)  
будет принадлежать представителям меньшинств

**10%** предприятий  
будут женщины



К современным трендам благоустройства можно отнести, к примеру, отказ от жесткого зонирования и стремление к созданию многофункциональной и разнообразной застройки, нам все чаще приходят запросы на разработку концепций mixed-use. Причем если раньше под МФК понимали просто микс различных функций с целью получения максимальных объемов застройки, то сегодня главными критериями становятся именно функциональность, удобство для пользователя и города в целом. Жилые комплексы наполняются общественно-деловой функцией, торговая составляющая появляется в транспортно-пересадочных узлах и т. д.

Еще одна важная составляющая – компактность. Мы видим, что в Москве осуществляется развитие уже застроенных территорий, все больше зданий в историческом центре (и не только) подвергаются реконструкции, идет уплотнение застройки. Как следствие, жители города получают более насыщенную среду, где все находится в пешей доступности. В качестве иллюстрирующего примера можно привести проекты ADG Group по реконструкции кинотеатров в районные центры.

Конечно, основная тенденция – это максимально рациональное и эффективное использование городских ресурсов, такой подход актуален и в проектах территориального развития.

Ольга Широкова,  
директор департамента консалтинга  
и аналитики Knight Frank



# ЛОНДОНСКИЙ РАЙОН БАТТЕРСИ ОСЕНЬЮ ПОЛУЧИТ СОБСТВЕННУЮ ВЕТКУ МЕТРО

Транспорт

Новое ответвление лондонского метро откроется осенью в районе бывшей электростанции Баттерси. Несколько независимых консультантов оценили транспортную и экономическую целесообразность метро, а предварительные предложения обсуждались с жителями.

Район Баттерси – одна из самых больших строек в урбанизированной части Лондона – осенью получит метро. Две новые станции, подключенные к существующей ветке Northern Line, заработают 20 сентября.

Строительству метро предшествовал длительный процесс согласования и публичного обсуждения всех аспектов проекта. Три различных консультанта подготовили четыре исследования, где рассмотрели целесообразность затрат на метро по сравнению с другими видами транспорта и определили ее наилучшую трассировку.

В 2008 г. компания Steer Davis Study провела первичное исследование для проекта метро. Консультанты доказали, что продление метро технически осуществимо, и привели самый удобный метод подсоединения к уже существующим линиям.

## У НОВОГО РАЙОНА БЫЛО ПЯТЬ СЦЕНАРИЕВ ЗАСТРОЙКИ:

1. **низкая плотность**
2. **средняя плотность**
3. **высокая плотность**
4. **высокая плотность с размещением ритейла (приоритетный сценарий)**
5. **высокая плотность с размещением ритейла и офисов (приоритетный сценарий).**

Согласно уже существующему проекту, приоритетным был пятый сценарий. Для него предложили три трассировки нового тоннеля метро с развитием сети автобусных маршрутов.

**К окончанию строительства в Баттерси будут жить и работать 25 тыс. человек.** На пяти гектарах разместятся 250 магазинов, кафе и ресторанов, театр, отель, медицинский центр и два гектара общественных пространств, включая набережную протяженностью 450 метров. Баттерси станет офисным районом с 900 тыс. кв. м офисных помещений, коммерческим и социальным жильем.



Реконструкция электростанции Баттерси, Лондон, Англия

Технико-экономическое обоснование и дорожную карту проекта представили для каждой трассировки. Эксперты также нашли способ увеличить частоту движения поездов на существующем участке Северной линии с помощью автоматизированной системы управления: сейчас поезда там ходят нерегулярно.

Эксперты пришли к выводу, что метро обеспечит достаточный уровень транспортной доступности. Консультанты выделили следующие риски проекта:

- шум и вибрации при строительстве соединительных частей тоннеля могли негативно влиять на жителей соседних районов;

- техническое состояние существующих участков метро оставалось недостаточно изученным. Присоединение новой ветки могло привести к неконтролируемому увеличению стоимости и сроков проекта.

В 2009 г. компания Knight Merz Study провела повторное исследование для окончательного выбора приоритетного вида транспорта. Альтернативными вариантами продления ветки метро было устройство автобусного сообщения или легкорельсового транспорта (LRT).

Лучший вариант оценивался по критериям стоимости проекта, влияния на трафик и необходимости изменить зонирование. Транспортные стратегии были сопоставлены с плотностью будущей застройки в районе и, соответственно, численностью населения и рабочих мест. Использовалась классификация сценариев из первого исследования.

Для сценариев 1 и 2 приоритетным оказалось развитие новых автобусных маршрутов. Для сценария 3, помимо автобусных маршрутов, было необходимо улучшение транспортно-пересадочных узлов между автобусами, существующими станциями метро и железными дорогами. Для приоритетных сценариев 4 и 5 продление линии метро оказалось единственным решением без создания значительных заторов на дорогах. Продление метро экономически менее выгодно, но все же оптимально, если часть капитальных затрат будет финансироваться из частных источников.

Кроме того, из рассмотренных вариантов, продление Северной линии предлагало значительное снижение нагрузки для линии Виктория и станции Баттерси-Парк за счет сокращения количества пассажиров, совершающих поездку в утренний час пик.

Легкорельсовой транспорт от станции Ватерлоо оказался менее выгодным, так как снизил



бы пропускную способность основных улиц. Это создало бы дополнительную транспортную нагрузку на другие улицы и потребовало бы дополнительные затраты на их реконструкцию. Линия легкорельсового транспорта потребовала бы размещения депо, которое не было включено в план нового района.

В 2010 г. компания Steer Davis Study снова поучаствовала в проекте. На этот раз исследование касалось трассировки метро: четыре варианта были рассмотрены по множеству критериев, в том числе влияния на окружающую среду. Анализ определил, где будут располагаться промежуточные станции метро.

В 2012 г. компания Volterra исследовала косвенные социально-экономические эффекты новой ветки и заключила, что она повысит капитализацию не только Баттерси, но и других территорий вблизи проекта.

Помимо исследований независимых консультантов, было проведено несколько раундов общественных обсуждений. Слушания в 2010 и 2011 гг. показали, что большинство местных жителей поддерживают идею продлить ветку метро. После согласования трассировки, предварительный проект также был представлен на общественных обсуждениях, где получил поддержку большинства. ■

# AMAZON ОЗВУЧИЛ ПЛАНЫ ВЕРНУТЬСЯ В ОФЛАЙН-РИТЕЙЛ

Недвижимость

**В США крупные игроки в розничной торговле проигрывают конкуренцию с онлайн-ритейлерами и уже несколько лет закрывают магазины. Теперь, когда карантинные ограничения снова снижаются, Amazon решил занять свободную нишу и открыть несколько универмагов.**

Крупнейший американский онлайн-ритейлер Amazon планирует открыть собственную розничную сеть. Существенную часть торговой линейки будут составлять собственные бренды компании Amazon. По сообщениям Wall Street Journal, первые универмаги откроются в штатах Огайо и Калифорния, а площадь каждого магазина составит около 3 тыс. кв. м.

Amazon начал движение в сторону офлайн-торговли еще до пандемии, но этому направлению не удалось повторить успех маркетплейса. Первый книжный магазин Amazon был открыт

в 2015 г. в Сиэтле. Два года спустя компания приобрела сеть магазинов органических продуктов Whole Foods за 13,7 млрд долл. США. В 2018 г. была запущена сеть офлайн-магазинов Amazon Go с полным циклом самообслуживания. К концу 2020 г. Amazon владел 611 объектами торговли в Северной Америке, в основном в центральных городских районах. Компания пыталась вытеснить конкурентов, предоставляя скидки и бесплатную доставку покупателям по подписке Amazon Prime. Несмотря на это, в 2019 г. продажи упали на 0,18%, а в 2020 г. – на 5,6%.

Рост популярности онлайн-торговли и пандемия ударили по традиционным форматам ритейла. В 2018 г. закрылось около 1 тыс. универмагов нескольких крупных американских сетей розничной торговли: JC Penney, Lord & Taylor и Neiman Marcus. В 2021 г. эти компании объявили о банкротстве. Еще одним уязвимым форматом розничной торговли стали торговые центры: ритейлеры требуют снижения арендной ставки или вовсе покидают арендуемые площадки.

Тем не менее торговля за пределами Интернета демонстрирует небольшой рост. По мере ослабления ограничительных мер спрос на традиционный шопинг поднимается. В доме моды Capri Holdings Ltd отмечают, что люди снова готовы делать покупки в офлайн-магазинах. Это обусловлено тем, что магазины дают возможность оценить товар на ощупь, что также стимулирует к импульсивным покупкам. Теперь, когда конкуренция в офлайн-торговле снизилась, Amazon рассчитывает прочно обосноваться в офлайн-секторе.

По данным одного из крупнейших банков США Wells Fargo & Co., в настоящее время Amazon является крупнейшим продавцом одежды, опережая Walmart Inc, Target и Gap. Поэтому руководство Amazon надеется, что офлайн-магазины позволят дальше развить собственные торговые марки компании: Amazon Essentials, Goodthreads и одежду Core 10, а также мебель Rivet и Stone & Beam. Новые магазины улучшат работу онлайн-сервисов: они станут распределительными центрами и позволят доставлять товар в день заказа. ■



# СТУДЕНЧЕСКИЕ ОБЩЕЖИТИЯ ПОСТРОЯТ В БИЗНЕС-КВАРТАЛЕ ЛОНДОНА

Недвижимость

**В Канэри-Уорф появится жилье для студентов нового формата: оно займет часть жилого и коммерческого центра, состоящего из трех небоскребов. На фоне снижения спроса на офисы и роста удаленной занятости многофункциональная застройка имеет шансы стать устойчивым трендом.**

Совет боро Тауэр-Хэмплетс дал зеленый свет на строительство трех многофункциональных башен-небоскребов на окраине делового квартала Канэри Уорф – первого в Лондоне высотного комплекса с жильем для студентов. Разрешение было получено после того, как застройщик по требованию совета согласился внести изменения в строительный план: снизить высоту зданий и закруглить их углы. Первое требование было обусловлено тем фактом, что изначальная высота зданий была выше существующих небоскребов. Пластику фасадов пришлось изменить потому, что комплекс был слишком похож на высотные здания в другой части Канэри Уорф.

Проект, разработанный компанией Арт, будет состоять из трех башен высотой 28, 36 и 46 этажей, объединенных четырехэтажным стилобатом. В них будет около 1700 единиц студенческого жилья, 80 квартир, а также 3800 кв. м коммерческих офисов с собственными жилыми квартирами и 1200 кв. м торговых площадей. На территории также создадут парковочную инфраструктуру для более чем 1,5 тыс. велосипедов.

Многофункциональные небоскребы станут частью научно-технического кластера Блэкволл. В будущем его свяжут с Канэри-Уорф, который располагается по другую сторону вылетной магистрали Aspen Way.

Башни будут соединены между собой теплым переходом. Его параметры и расположение были также определены не сразу. Мост подняли по высоте и уменьшили по ширине, чтобы он не препятствовал попаданию дневного света в жилые помещения.



Канэри-Уорф, Лондон, Англия

Здания построены по концепции Passivhaus, т.е. с использованием энергосберегающих технологий. Это поможет проекту получить статус «outstanding» в рейтинге BREEAM, на который ориентируются архитекторы при создании зданий, отвечающих принципам устойчивого проектирования.

Строительные работы начнутся в первом квартале 2022 г. Ожидается, что башня, в которой разместится студенческое жилье, будет открыта, скорее всего, к началу 2025/26 учебного года.

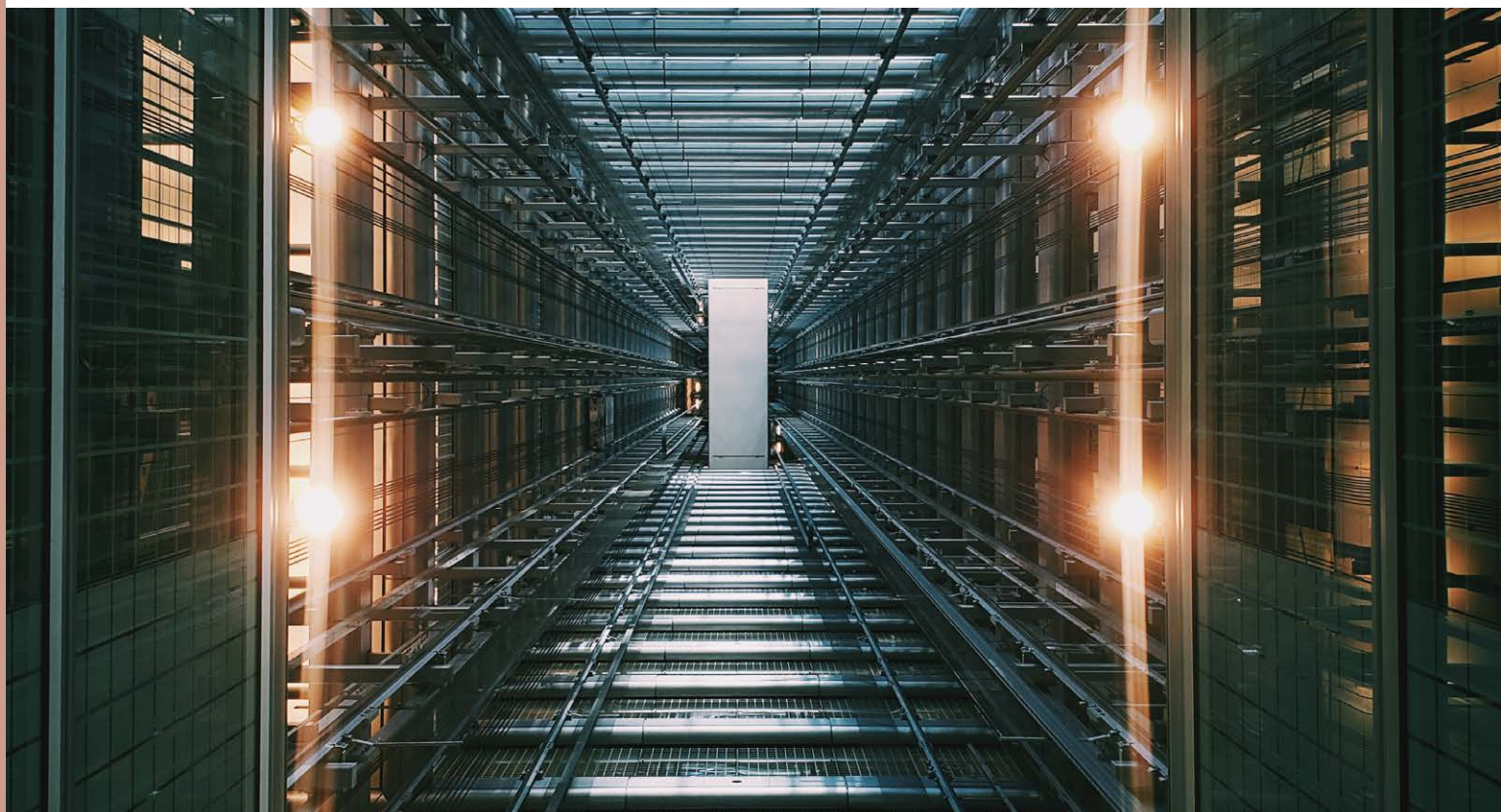
Данный проект демонстрирует тенденцию, проявившую себя во время пандемии на Канэри-Уорф: квартал, который долгое время являлся исключительно деловым, с 2010-х гг. стал развиваться по многофункциональной модели: на Канэри-Уорф появились объекты жилой застройки,

сектор услуг и некоммерческие организации.

Издание Wired сообщает, на февраль 2021 г. в Канэри-Уорф работали только около 20 тыс. человек. В допандемийное время квартал был постоянным местом работы для более чем 120 тыс. «белых воротничков». Из них около 100 тыс. ежедневно приезжали из других районов и боро Лондона. Wired отмечает, что одним из приоритетных направлений развития для рынка недвижимости Канэри-Уорф становятся многофункциональные проекты, так как все исследования рынка труда говорят о том, что превалять будет гибкая модель трудоустройства, позволяющая совмещать работу на дому и в офисе. Таким образом, освобождается большое количество офисных помещений с серьезным потенциалом для их преобразования в жилье или объекты здравоохранения. ■

# ГЛУБИННАЯ АНАЛИТИКА В ГОРОДСКОМ УПРАВЛЕНИИ: ЭФФЕКТЫ И РИСКИ

Глубинная аналитика используется для широкого спектра задач городского управления: маркетинг, планирование бюджета, здоровье и безопасность горожан, предупреждение преступлений. Машинное обучение решает беспрецедентно сложные задачи и экономит бюджет, но цена ошибкикратно возрастает.



Глубинная аналитика стала привычным инструментом для принятия решений и в государственном управлении, и в бизнесе. Как минимум 91 из 100 крупнейших компаний США используют инструменты глубинной аналитики в 2021 г.

В отличие от традиционной, глубинная аналитика использует большие данные (англ. Big Data) и машинное обучение (англ. Machine Learning, ML). Под большими данными принято понимать такой массив данных, которые невозможно собрать и структурировать вручную. Машинное обучение – способность компьютерной программы самостоятельно понимать, развивать полученные данные и постоянно адаптироваться к новым вводным.

**В 2011 г. компания McKinsey подсчитала, что в странах Западной Европы государственный сектор мог бы сэкономить до 100 млрд евро на операционных издержках, если бы использовал Big Data**

## ЗАДАЧИ ГЛУБИННОЙ АНАЛИТИКИ

Можно выделить четыре главных вида глубинной аналитики. Каждый из них решает соответствующие задачи:

**Статистический анализ** (англ. Statistical Analysis) – отвечает на вопрос «Что произошло?». На этом этапе в «сырых» данных можно выявить наиболее простые и очевидные корреляции. Пример такой закономерности –

«курильщики чаще некурящих болеют раком легких». С помощью статистического анализа можно определить вероятность того или иного события, определить наиболее вероятное событие из нескольких. Таким выводом может быть, например, «пять вечера – наиболее опасное время на данном перекрестке».

Иногда статистический анализ помогает обнаружить аномальные случаи, которые выбиваются из общих закономерностей. Аномалии

помогают выявить мошенников и случаи манипуляции данными. Например, аномально высокие счета за электричество могут указывать, что квартира незаконно используется для ведения бизнеса.

Статистический анализ сам по себе не относится к глубинной аналитике, но лежит в его основе. Статистика, как правило, анализирует простые взаимосвязи между переменными и не нуждается в помощи машинного обучения.

- Чикаго совместно с компанией Oracle автоматизировал процесс отбора сотрудников в администрацию на основе статистического анализа. В базе данных находится около 300 тыс. резюме, а на одну вакансию приходится 35 тыс. кандидатов. Сегодня система сама отбирает лучших кандидатов по данным, которые они сами отразили в резюме. Это позволило в 10 раз сократить количество заявок, просматриваемых вручную.

**с 1 года до 3 месяцев**  
сократилось время подбора кандидата на вакансию

**Интеллектуальный анализ баз данных** (англ. Data Mining) – отвечает на вопрос «Почему это произошло?». Это более сложная стадия глубинного анализа по сравнению со статистикой.

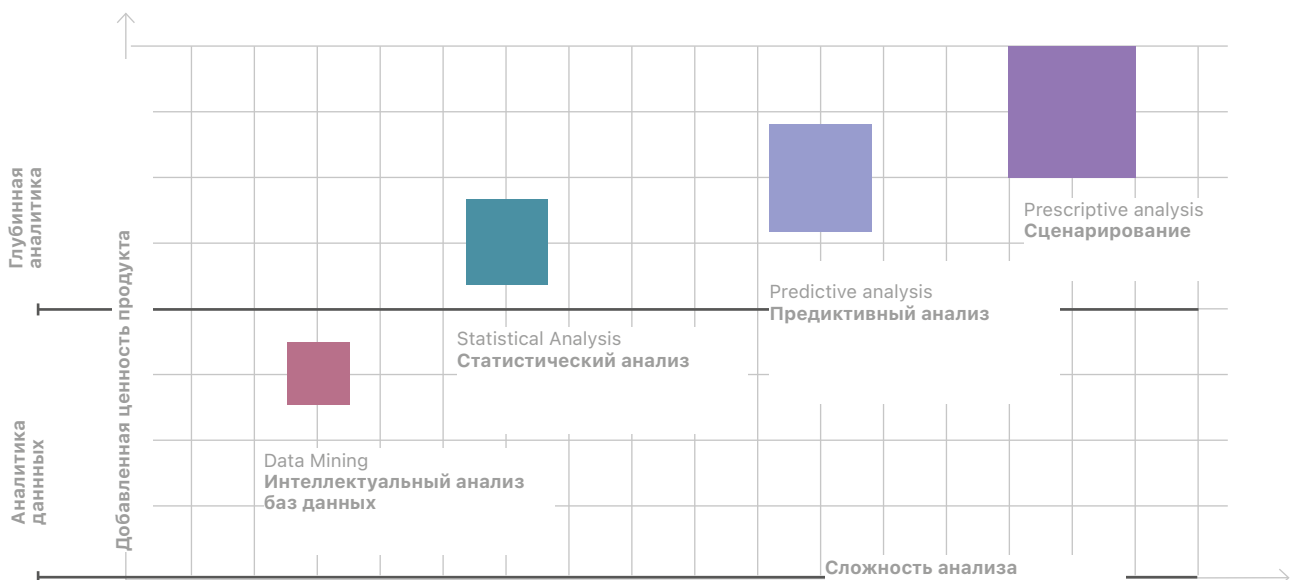


Кэри, Северная Каролина, США

Data Mining направлен на поиск неочевидных и нетривиальных выводов, которые невозможно получить с помощью обычной классификации. Пример Data Mining'a – по профилю и открытым постам в социальных сетях алгоритмы машинного обучения могут определить уровень дохода пользователя или место его жительства.

- Пример интеллектуальной обработки данных – проект «Одиссей» по борьбе с незаконным оборотом огнестрельного оружия. 12 партнеров из стран ЕС задались целью проследить, как оружие распространяется по Европе, при каких обстоятельствах и какими людьми оно исполь-

зуется для преступлений. Технический консультант SAS помог авторам собрать единую базу данных обо всех вооруженных преступлениях, обновить которую сможет любой полицейский в ЕС. Система поиска может долгое время хранить запросы на случай, если похожее преступление произойдет где-то еще. Благодаря обнаружению параллелей между отдельными преступлениями программа собрала подборку психологических портретов преступников и характеристики наиболее криминогенных мест, а также показала общую картину трафика оружия внутри ЕС.



**Предиктивный анализ** (англ. Predictive analysis) – отвечает на вопрос «Что произойдет, если ничего не менять?». Когда машинный интеллект выявил скрытые взаимосвязи внутри набора данных, он строит модель и прогнозирует ее поведение в будущем. Точность прогноза зависит от того, насколько полный набор данных загружен в систему. Задача человека – предоставить искусственному интеллекту все вводные, которые в реальной жизни влияют на развитие ситуации.

#### В ГЛУБИННОЙ АНАЛИТИКЕ В ОСНОВНОМ ПРИМЕНЯЮТСЯ ДВА АЛГОРИТМА МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ:

- «Обучение с учителем» – эксперимент, в котором участвуют две выборки: обучающая и тестовая. Обучающая выборка – это небольшая, но полный набор данных. Между данными существует некая зависимость, но она неизвестна. Машинный алгоритм должен найти эту зависимость и восстановить пробелы в тестовой выборке.
- «Обучение без учителя» – эксперимент, где обучающая выборка не нужна. Машинный алгоритм в таких задачах находит неочевидные связи между данными или кластеризует их по нескольким признакам.

- В Городе Кэри, Северная Каролина, США, использовали предиктивный анализ для борьбы с паводками. До сих пор власти реагировали на паводки по жалобам от местных жителей. На базе облачной платформы Microsoft Azure и программного пакета SAS для муниципалитета разработали систему датчиков и алгоритм, который будет анализировать скорость подъема уровня воды. Технология прогнозирует время и силу следующего паводка – это даст властям время на превентивные меры.

#### Сценарирование

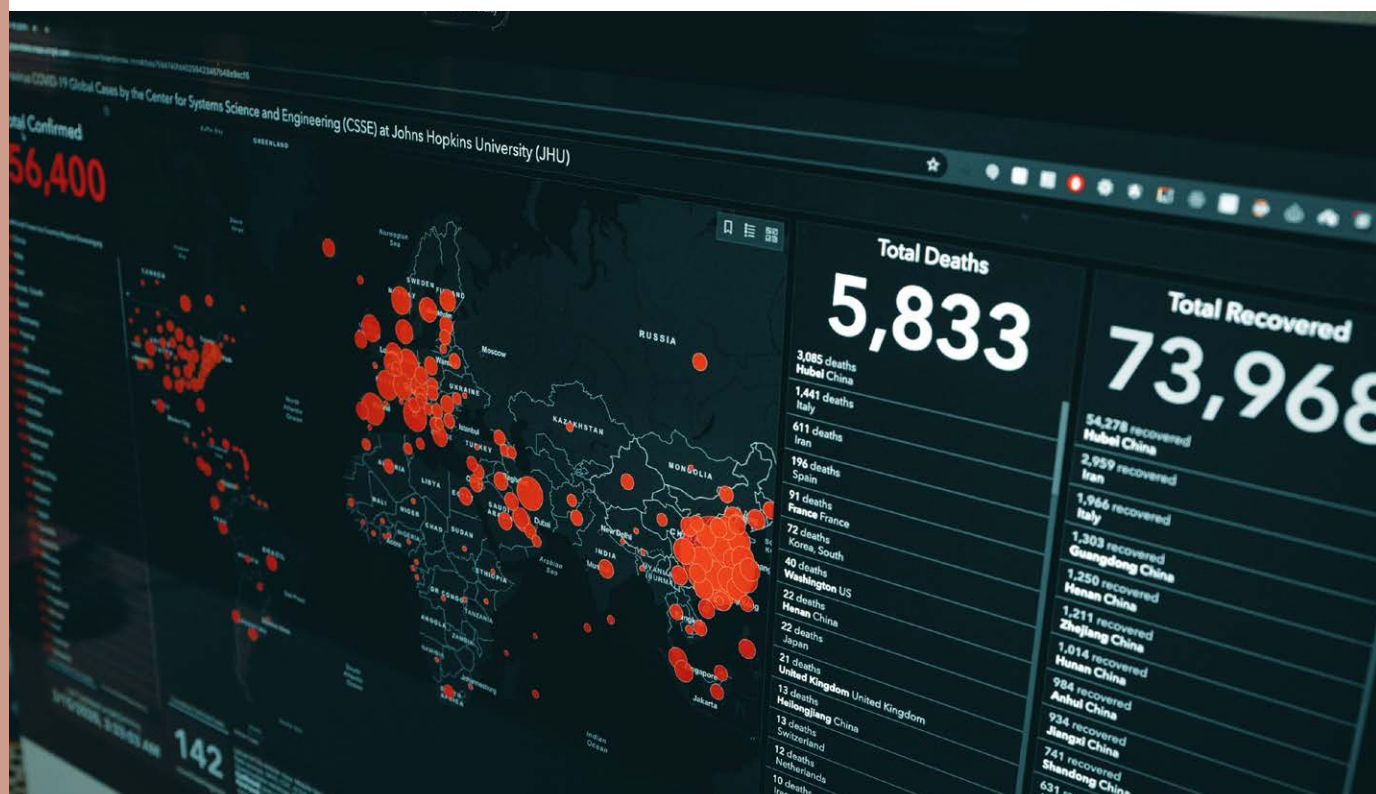
(англ. Prescriptive analysis) – отвечает на вопрос «Какое управленческое решение будет лучшим?». Если модель достаточно полная для корректного прогноза, в ней можно симулировать разные управленческие решения. Машинный интеллект покажет развитие зависимых численных показателей. С помощью сценарирования, например, маркетологи сегодня устанавливают цены на товары – прогнозируя спрос через машинное обучение.

- Группа исследователей показала возможности сценарирования на примере автомобильных зарядных станций в Амстердаме. Администрация города с 2014 г. публикует данные о подзарядке на каждой из сотен станций. Исследователи отразили на карте, в каких районах станции подзарядки сейчас наиболее популярны и в каких точках будут востребованы новые.

#### ВИДЫ ДАННЫХ ДЛЯ АНАЛИЗА

Машинное обучение может распознавать множество видов информации, включая речь, жесты, рукописный ввод, но глобально анализ использует два вида данных: текст и образы.

Текстовые данные могут быть количественными и качественными. Пример качественных текстовых данных – тональность текста (англ. sentiment analysis). Пользователи в соцсетях дают эмоциональную оценку предмету с использованием слов вроде «понравился», «отвратительно», «неплохо» и пр. Аналитика с машинным обучением позволяет собрать такие отзывы



Визуализация данных в геоинформационных системах



и сделать выводы об усредненном отношении к тому или иному предмету. Продвинутое алгоритмы умеют распознавать прямую и цитируемую эмоциональную оценку.

Распознавание образов применяется для самых разных видов контента: от фотографий в социальных сетях до спутниковых снимков. Компания SpinUnit использует машинное распознавание фотографий в соцсетях для исследований городской среды. Например, выборку фотографий можно разделить по принципу на улице и в помещении. Пропорция между фотографиями на улице и в помещении показывает, насколько общественные пространства района привлекательны для отдыха.

Информация может обладать дополнительными характеристиками – время и место. Данные с характеристикой времени ложатся в основу прогнозов. Время – также важная метрика в исследовании городской среды. Например, комфортные открытые пространства летом пользуются вдвое большим спросом, чем зимой.

Характеристика места ложится в основу геопространственного анализа – широкого пласта аналитики, если речь идет о развитии города. Атрибут места позволяет автоматически собирать десятки тысяч «точек» в интуитивно понятные карты. Так, например, еще в 2007 г. профессор Серджио Порта (Университет Стратклайда, Глазго) в научной статье математически описал понятие центральности улицы.

С. Порта доказывает свою теорию на примере Болоньи с помощью двух карт: на первой улицы ранжированы по его методологии, на второй приведены фактические точки размещения ритейла. Самые «центральные» улицы оказались самыми востребованными для торговли. Таким образом, одна только карта улично-дорожной сети города может рассказать о коммерческом потенциале участка.



Торговые улицы Болоньи, Италия

### ГЛУБИННАЯ АНАЛИТИКА В ГОРОДСКОМ УПРАВЛЕНИИ

Сегодня глубинная аналитика используется в самых разных сферах городского развития, таких как:

**Управление.** Инструменты Data Mining и предиктивного анализа помогают перераспределить средства городского бюджета, выявить «правовые лазейки», оптимизировать управленческую структуру.

- Бюджет Висбадена, Германия, с середины 1990-х гг. формируется с помощью инструментов бизнес-аналитики. Система учитывает сторонние факторы, которые могут повлиять на объем бюджетных расходов, и предупреждает о таких рисках. Например, от тарифов на воду и электричество зависят расходы

на школы и прочую социальную инфраструктуру. Если тарифы вырастут, система обозначит зависимые статьи расходов, и у администрации будет возможность сбалансировать бюджет.

**Контроль.** Статистический анализ и Data Mining помогает городам выявить правонарушения.

- В течение последних лет Налоговая служба США (англ. Internal Revenue Service, IRS) применяет глубинную аналитику, чтобы выявлять случаи кражи личных данных, мошенничество с целью получить налоговый вычет и несоответствия требованиям службы. В результате за 2017 г. собираемость налогов повысилась на 11%.

**Безопасность.** Data mining позволяет выявить и обезвредить источники риска для здоровья и безопасности горожан.

- Штат Огайо в сотрудничестве с компанией Accenture выявил основные причины смертности младенцев младше одного года. Были проанализированы данные о 250 тыс. матерей по более чем 200 различным метрикам: демография, причины смерти, здоровье горожан, структура расходов в здравоохранении, доступ к здравоохранению, окружающая среда, социально-экономический контекст и пр. В результате штат выделил три основных риск-фактора: недоношенность, синдром внезапной детской смерти во сне, влияние алкоголя и никотина. Сегодня штат разрабатывает дорожную карту предупреждения этих рисков.

**Маркетинг.** Инструменты обработки текста активно используются в туристических стратегиях городов (англ. Destination Marketing Strategy). Анализ тональности текста показывает преимущества и зоны роста, а методы кластеризации определяют конкурентное окружение города.

- Город Калгари в Канаде использовал качественные текстовые данные в стратегии развития туризма. На первом этапе стратегии консультанты города проанализировали 10 миллионов сообщений в сети, чтобы определить наиболее перспективные достопримечательности и виды туризма.

### РИСКИ И РАБОТА С НИМИ

Сложные алгоритмы повышают цену ошибки – об этом говорят и технические специалисты, и профессиональные управленцы, и стратегические консультанты. Искусственные модели не защищены от неточностей: чем сложнее алгоритм, тем выше управленческие риски. Модели машинного обучения могут со временем устаревать, а их методология не всегда прозрачна. Но больше всего рисков глубинной аналитики связано с возможными «перекосями» в моделях: неравномерная выборка данных или неверные веса критериев могут привести к ошибочным управленческим решениям. Для государственного сектора это означает, что самые разные стейкхолдеры могут обвинить власть в несправедливых управленческих решениях или неэффективном управлении государственными активами.

Консалтинговая компания McKinsey выделяет две возможные причины несправедливого применения ML:

- Обучающая выборка включает несправедливые управленческие решения живых людей;
- Обучающая выборка получилась неравномерной: некоторые группы могут иметь слишком мало или, наоборот, много веса.

Консультанты рекомендуют следующие шаги для исключения ошибок в моделях ML:

#### 1. Назначить ответственных.

В финансовых организациях ответственность за риски и возможные ошибки в модели обычно возлагается на CRO (англ. Chief risk officer). В свою очередь, критерии «справедливого» результата работы должно разрабатывать все руководство. Какие решения считать справедливыми – предмет многосторонней дискуссии. Допустим, поставлена цель соблюсти гендерный баланс при найме сотрудников. Какой результат считать справедливым – равное количество рассмотренных резюме, отбор кандидатов с равными шансами на успешное прохождение интервью или равное количество нанятых мужчин и женщин?



Калгари, Канада

**2. Разработать процедуру проверки.** Пошаговая проверка алгоритма должна быть прописана в стандартах компании. Это могут быть, например, четкие требования к постановке задачи машинному алгоритму, сторонний аудит и пр. Результаты алгоритма рекомендуется проверять вручную на предмет возможных перекосов. Желательно, чтобы команда аналитиков включала людей с разным, насколько возможно, профессиональным и жизненным опытом.

**3. Выстроить систему работы с моделями.** Чтобы предупредить, а не исправлять ошибки, на уровне организации следует ввести несколько правил работы с моделями:

- четко прописать, какой проект в компании относится к модели машинного обучения, на основании каких признаков;
- собрать и поддерживать в актуальном состоянии перечень уже созданных моделей;
- прописать типовые стадии разработки модели, закрепить процедуру проверки на каждой стадии;
- определить, какие модели будут относиться к особенно

важным и где цена ошибки настолько высока, что требуется сторонний аудит (см. ниже).

**4. В ряде случаев создать комиссию по аудиту моделей.** Такая комиссия может рассматривать проекты с нестандартно высокими расходами и особенно высокими рисками. Комиссия может состоять из технических и нетехнических специалистов. Комиссия должна отслеживать, корректно ли выстроена модель, и предупреждать вероятность, что кто-то из многочисленных стейкхолдеров проекта посчитает его результат несправедливым.

Для ряда особенно важных проектов может потребоваться сторонний аудит.

**5. Назначить омбудсмена.** Уполномоченный по рискам в аналитике может стать рупором компании и контактным лицом для внешних стейкхолдеров, чтобы они могли озвучить ему свои вопросы по государственным проектам. Такая система, например, работает в Службе внутренних доходов США (англ. Internal Revenue Service, IRS). Офис защиты прав налогоплательщиков, негосударственная

организация, следит за справедливым отношением к налогоплательщикам, прорабатывает жалобы от их имени и предупреждает возможные для них проблемы.

**6. Делиться наработками по всей организации.** По мнению консультантов, глубинная аналитика намного эффективнее, когда внедряется в масштабах организации, а не практикуется отдельными департаментами. Компаниям следует публично, на все отделы, разбирать самые методически ценные кейсы: рассказать, в чем их новизна и какие уроки были усвоены.

На 2021 г. на цели государственного сектора приходится около 10% мирового рынка глубинной аналитики. Чаще всего глубинная аналитика применяется в сфере финансов и страхования (~30% рынка), IT и коммуникаций (~25%), здравоохранения (~15%) и обороны (~10%). ■

более **12** млрд долл. США  
объем мирового рынка глубинной аналитики в 2020 г.

**25,7** %  
ожидаемый ежегодный рост отрасли в период с 2021 to 2028 г.

“

Использование больших данных стало своего рода фетишем в последние годы. Эффект очевиден – в каждой сфере деятельности непроизводительные затраты составляют огромную долю. Прогнозирование товарных запасов, спроса, транспортных и пешеходных потоков – это лишь небольшой пример задач, крайне сложных в решении традиционными методами, но они легко решаются с помощью анализа больших данных. Собственно, именно эти соображения стоят за концепцией умного города.

Однако не все так просто. Использование больших данных не только вызывает резонные вопросы относительно приватности, но и требует особых механизмов обратной связи. В традиционной парадигме принятия решения всегда существует естественный конфликт противоборствующих позиций. Большие данные же претендуют именно на истину в последней инстанции. Поэтому без развитой системы обратной связи неизмеримо возрастает цена ошибки.

Именно поэтому, несмотря на то, что сама технология существует уже десятилетие, ее повсеместное внедрение происходит с осторожностью.

”

Денис Соколов,  
партнер, руководитель департамента исследований  
и аналитики Cushman & Wakefield,  
председатель ULI Russia



# ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ РЕФОРМА 2020 Г. В АНГЛИИ

📍 *Великобритания*

Planning for the Future – комплекс мер по преобразованию градостроительной системы Англии. Он предлагает унифицировать процедуры по согласованию застройки, чтобы увеличить темпы строительства. Девелоперы приветствуют реформы, однако города против, так как в ходе реформ они могут утратить свои полномочия в градостроительной политике.



*Жилая застройка Бристоль, Англия*

## Статус проекта:

частично завершен

## Основные акторы:

- Правительство Великобритании<sup>1</sup>;
- Министерство по делам жилищного строительства, общин и местного самоуправления;
- Комиссия Building Better, Building Beautiful.

## ПРЕДПОСЫЛКИ ПРОГРАММЫ:

- низкие темпы строительства нового жилья;
- сложный процесс согласования новых построек, который отличается от муниципалитета к муниципалитету;
- устаревшая система планирования – последний раз ее реформировали в 1947 г.;
- низкое доверие местных

жителей к чиновникам, занимающимся вопросами строительства, и застройщикам;

- низкое качество новой застройки и недовольство жителей ее внешним видом (архитектурным обликом/дизайном);
- запутанная и неясная процедура по финансированию инфраструктуры и доступного жилья на основе «налога на инфраструктуру»;

<sup>1</sup>У Англии нет своего собственного правительства, как у Шотландии, Уэльса и Северной Ирландии.

- отсутствие единого состава материалов для локального плана: сегодня в части городов этот документ включает только зонирование и требования к застройке, тогда как в более крупных городах он также устанавливает перечень новых объектов городской инфраструктуры: школ, больниц, мостов и пр.
- Закон о местном самоуправлении 2011 г. (англ. Localism Act 2011), благодаря которому существенные полномочия были закреплены за муниципалитетами, в том числе и относящиеся к планировочной политике, а также им были переданы дополнительные компетенции со стороны центрального правительства.

### КЛЮЧЕВЫЕ ДОКУМЕНТЫ:

Planning for the Future – «белая книга», пояснительный документ, излагающий видение правительством Великобритании будущей системы городского планирования. Он приводит перечень мер и законодательных инициатив. Planning for the Future предлагает ряд изменений в законодательных актах:

- Закон о планировке городов и сельской местности 1990 г. (англ. Town and Country Planning Act) – национальный закон Англии, устанавливающий права и обязанности сторон градостроительной деятельности, процедуру их взаимодействия, форму и содержание документов территориального планирования, перечень зон градостроительного развития.
- Локальные планы (англ. Local Plans) – это ключевые документы в пространственном планировании городов, установленные Законом о планировке городов и сельской местности 1990 г. Локальные планы совмещают функции Генерального плана и Правил землепользования и застройки в России. Наиболее подробные локальные планы определяют потребность в жилье, развитии городской экономики, общественных объектов, инфраструктуры и городской дизайн. Локальные планы формулируются муниципалитетами и должны соответствовать Национальной планировочной политике.

а также документы, на данный момент не обладающие юридической силой:

- Национальную планировочную политику (англ. National Planning Policy Framework) – документ, устанавливающий цели и критерии качества градостроительной деятельности на уровне страны (в данном случае Англии). По мнению авторов Planning for the Future, NPPF должна приобрести юридические полномочия, чтобы она фактически и формально стояла выше Локальных актов. В то время как нарушение застройщиком положений Локальных актов грозит правовыми санкциями, несоответствие принципам NPPF не влечет за собой никаких правовых последствий.

#### NPPF:

1. Определяет экологическую, социальную и экономическую устойчивость как приоритетную цель городского развития;
2. Исходя из этой цели устанавливает рамочные требования к разным аспектам городского планирования, в том числе: землепользованию, транспортному планированию, сохранению исторического наследия, экономическому развитию, организации строительства и пр.;
3. Устанавливает значение основных терминов, принятых в городском планировании.

- Национальный стандарт градостроительного проектирования (дизайн-код)<sup>2</sup> (англ. National Model Design Code) – свод общих принципов и рекомендаций по проектированию основных элементов городской среды.
- Локальные дизайн-коды – своды рекомендаций по проектированию элементов среды, разработанные для отдельных городов.

**300** тыс.  
жильных единиц в год  
обеспечит реализация реформ,  
предложенных Planning for the Future

### КЛЮЧЕВЫЕ ПРИОРИТЕТЫ, ОБОЗНАЧЕННЫЕ В PLANNING FOR THE FUTURE

1. Упорядочить планировочный процесс.
2. Цифровизировать планировочный процесс и взаимодействие между местными властями и жителями.
3. Создать понятные требования к экологической устойчивости и дизайну новых строительных проектов согласно Национальной планировочной политике.
4. Создавать социальную, транспортную и инженерную инфраструктуру по всей стране (Англия), привлекать к этому процессу девелоперов с помощью реформирования института взносов на инфраструктуру (англ. developer contributions).

В Planning for the Future все предложенные меры поделены на три т.н. «колонны».

#### ПЕРВАЯ КОЛОННА: ПЛАНИРОВАНИЕ С ЦЕЛЬЮ РАЗВИТИЯ

В этой части содержатся меры, направленные на преобразование правовой рамки планирования.

#### 1. Реформа локальных планов – ключевых документов пространственного планирования.

<sup>2</sup>В Англии понятие «дизайн-код» (Design Code) трактуется шире, чем в России: оно может относиться к любым сферам проектирования, в том числе объемно-пространственному и градостроительному.

Локальные планы должны стать единообразнее и точно обозначать критерии, с помощью которых можно определить, пригодны те или иные земли для строительства. Чтобы точно определить разрешенные для застройки места и допустимую плотность их застройки, документ предлагает подразделять территории в локальных планах на три категории:

**«Зоны роста»**, подходящие для «существенного развития» (англ. substantial development), где разрешение на строительство будет выдаваться автоматически.

- новые поселения (обычно располагаются на окраинах городов);
- бывшие промышленные территории/промзоны;
- зоны обновления/восстановления городов;
- также возможна застройка вблизи университетов, если это приведет к созданию научных кластеров или доказано, что данная застройка приведет к экономическому росту и привлечению предпринимателей.

**«Зоны обновления»**, которые документ определяет как «пригодные для развития/застройки»<sup>3</sup>, т.е. территории, отнесенные к данной категории, уже застроены, однако в их отношении остается возможность для уплотнения застройки. В основном на таких участках будет производиться точечное строительство зданий или повышение этажности существующих.

В отношении «зон обновления» будет действовать презумпция в пользу застройки, однако у местных властей сохранится возможность опротестовать нежелательное строительство, например, если оно будет проводиться, на приусадебных участках (англ. inappropriate development of residential gardens).

**«Охраняемые зоны»** – к ним будут относиться ценные участки

## Альтернативные предложения:

**Planning for the Future** также выдвигает и альтернативные предложения по зонированию территорий. К примеру, он предлагает разделить территории на две категории, объединив в одну «зоны роста» и «зоны обновления» и оставив категорию «охраняемых зон». Другой вариант – ограничить количество автоматических разрешений на застройку в «зонах роста».



Жилая застройка в новых пригородах Лондона, Англия

и территории, которые в результате своих особых экологических и/или культурных характеристик, требуют строгого контроля за застройкой/строительными планами в целях обеспечения/сохранения устойчивости. Они включают в себя:

- Зеленый пояс (англ. Green Belt);
- Заповедные районы выдающейся природной красоты (англ. Areas of Outstanding Natural Beauty);
- Зоны ценной исторической застройки (10 тыс);
- Заповедники/охраняемые районы и национальные парки;
- Районы, подверженные наводнениям;
- Зоны зеленых насаждений высокой важности (англ. important areas of green space);
- Так называемые участки открытой местности за чертой города (outside of land), которые обозначены в «зонах роста» и «зонах обновления».

Перечень охраняемых зон может быть расширен с учетом положений NPPF.

## 2. Усилить иерархию между Национальной политикой планирования и Локальными планами

Локальные планы перестанут дублировать положения национальной политики планирования: Национальная планировочная политика будет содержать все руководящие принципы и рамочные требования к градостроительной деятельности, а именно насколько она должна способствовать устойчивому экологическому, экономическому и социальному развитию муниципалитетов. Локальные планы в свою очередь преобразуют эти принципы в измеримые показатели в границах конкретных участков и территорий: предельная высота сооружений, размер и плотность застройки для территорий в «зонах роста» и «зонах обновления», установленные с помощью специального теста.

<sup>3</sup> Planning for the Future характеризует их в качестве «suitable for development», что в контексте документа подразумевает застройку.

В настоящее время итоговое содержание Локальных планов находится в стадии обсуждения.

**3. Качество локальных планов будет оцениваться по единому методу, основным критерием станет социально-экономический эффект мероприятий, внесенных в планы.**

В Локальные планы будет введен единый тест на устойчивое развитие, который ставит целью установить баланс между экологическими, социальными и экономическими целями строительства. Сейчас в каждом муниципалитете проводятся свои собственные тесты на устойчивость, соответственно к застройщикам выдвигаются различные требования. Упрощенный и унифицированный порядок тестирования позволит сократить время на разработку плана строительства.

Для муниципалитетов предлагается отменить обязанность по сотрудничеству (англ. duty to cooperate test), установленную Законом о местном самоуправлении

2011 г. как механизма для стратегического сотрудничества между единицами местного самоуправления. Согласно положению закона, муниципальные советы обязаны конструктивно взаимодействовать со своими соседями по вопросам национального значения, таким как жилищное строительство и инфраструктурное развитие.

**4. Реформа «стандартного метода» для определения объемов доступного жилищного строительства.**

Сегодня прогнозный объем застройки в каждом городе рассчитывается исходя из стандартного метода, установленного в 2018 г. Изначально Planning for the Future предлагал радикально его изменить, однако в редакции от декабря 2020 г. существующая формула была сохранена, но адаптирована для 20 крупных городов. В этих городах темпы строительства будут на 5% ниже реального рыночного спроса, но на 35% выше, чем в остальных городах.

**5. Строгий дедлайн для срока рассмотрения заявок для местных властей и Инспекции по вопросам планирования.**

Для этого Правительство предлагает ускорить цифровизацию необходимых услуг и оснащение местных органов властей соответствующим техническим оборудованием. Те муниципалитеты, которые не обеспечат достаточных усилий для ускорения процесса рассмотрения, будут подвергнуты санкциям со стороны Правительства. За этим следует, что вопросы, которые не смог уладить муниципалитет, будут решены за счет правительственного вмешательства и т.н. «прямого управления».

**6. Цифровизация локальных планов**

Локальные планы должны быть стандартизированы и составлены с использованием новейших разработок. Для этого планируется привлечь ведущие IT- и технологические компании, которые помогут в создании нового шаблона для таких карт.



Жилая застройка на берегу реки Тайн, Нью-Касл-на-Тайне, Англия

## ВТОРАЯ КОЛОННА «ГОРОДСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КРАСИВЫХ И УСТОЙЧИВЫХ ЗДАНИЙ»

Чтобы предложить меры, регулирующие эстетическую составляющую застройки и итоговый (конечный) внешний вид зданий и улиц, Правительство приобщило материалы, подготовленные Комиссией под названием «Строить лучше, строить красиво» (англ. Building Better, Building Beautiful Commission). Она была создана с целью улучшить качество дизайна домов и улиц. Комиссия выпустила несколько докладов, которые легли в основу как Planning for the Future, так и национального типового дизайн-кода.

### ОСНОВНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:

**1. Изменить дизайн-коды на локальном и национальном уровне**, с тем чтобы они могли оказывать большее влияние на формирование внешнего облика как отдельного дома, так и целых комплексов. Дизайн-коды на всех уровнях предлагается дополнить обязательными разделами:

- расположение и пропорции городских кварталов
- расположение и иерархия

общественных пространств

- размещение зеленых насаждений
- организация велосипедного и пешеходного движения и «вписанность» пешеходных и велодорожек в местный ландшафт.

### 2. Уделить особое внимание локальной идентичности в местных дизайн-кодах.

Локальные дизайн-коды должны в обязательном порядке включать предложения от местных жителей. Кроме того, авторы дизайн-кода должны будут привести обоснование проектных предложений и доказать, что предложения опираются на местную архитектурную традицию конкретного города. Проекты, пользующиеся поддержкой местных сообществ, при соответствии их критериям устойчивости, получают разрешение на застройку в ускоренном порядке.

### 3. В местном органе по планированию (англ. local planning authority) появится лицо, ответственное за архитектурный облик застройки и качество общественных пространств.

## ТРЕТЬЯ КОЛОННА «ИНФРАСТРУКТУРНОЕ РАЗВИТИЕ»

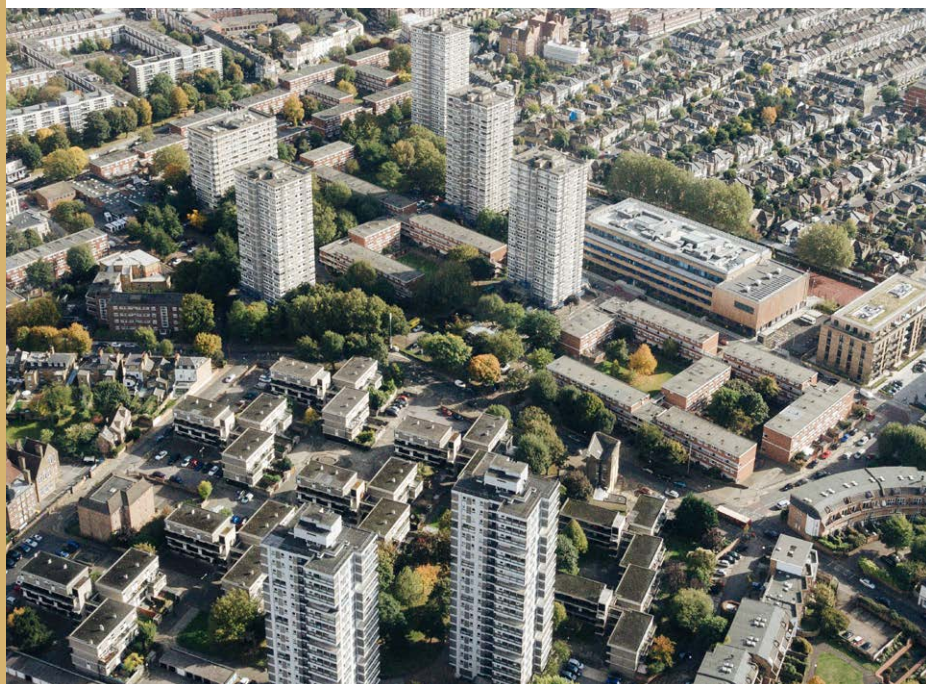
В этой части основной целью провозглашается приоритет равномерного развития непосредственно строительных проектов и сопутствующей им инфраструктуры. В настоящее время в Англии существует два вида «инфраструктурных» сборов – т.е. тех средств, которые местные власти получают от застройщика и затем перенаправляют на местные инфраструктурные проекты. Оба вида устанавливаются местными властями добровольно.

### 1. Сборы, предусмотренные Статьей 106 (Section 106 или S106) Закона о планировке городов и сельской местности 1990 г.

Статья 106 позволяет муниципалитетам добиваться от застройщиков взносов. Эти суммы затем используются для финансирования местной инфраструктуры и доступного жилья. Сборы в рамках Статьи 106 утверждаются **на договорной основе** между местным органом власти и девелопером.

**Основной недостаток:** непрозрачная процедура по согласованию размера сбора, из-за чего в итоге для местных жителей остается неясным, сколько средств пойдет на инфраструктуру.

**2. Налог на развитие местной инфраструктуры или налог на коммунальную инфраструктуру** (англ. Community Infrastructure Levy или CIL) – это сбор, взимаемый местными органами власти с застройщиков новых объектов. В отличие от сборов в рамках Статьи 106 CIL представляет собой фиксированный жесткий тариф, уплачиваемый сразу после выдачи разрешения на строительство.



Многоквартирные жилые дома на окраине Лондона, Англия

<sup>4</sup> Право на разрешенное развитие (англ. permitted development rights) – это разрешение, выдаваемое на национальном уровне, с помощью которого девелопер/застройщик может проводить определенные строительные работы и/или менять использование помещения без санкции на это со стороны местного органа власти (без подачи заявления на планирование).



**Основной недостаток:** уплата налога перед началом строительства увеличивает риски для застройщика, что впоследствии приводит к повышению стоимости жилья.

**Предложение Правительства:** отменить CIL и S106 в существующем виде и установить на национальном уровне упрощенный единый сбор с фиксированной ставкой. Такой сбор можно будет применить к более широкому кругу проектов, в том числе и для категории «разрешенного развития»<sup>4</sup>. С помощью данной меры власти ставят целью унифицировать процесс сбора инфраструктурных пошлин, а также увеличить финансирование инфраструктуры и доступного жилья.

#### Эффекты программы:

- Перераспределение полномочий в системе планирования городов Англии от муниципалитетов к правительству Великобритании
- Изменения в основных законах (первичное законодательство) и подзаконных актах (вторичное законодательство), регулирующих политику планирования

#### Отношение к предложениям, выдвинутым Planning for the Future.

В обществе и экспертной среде сформировалось неоднозначное

отношение к программе. Правительственные организации и девелоперы в жилом секторе поддерживают законопроект. Первые – поскольку программа существенно расширяет полномочия национального правительства и ограничивает самоуправление муниципалитетов. Вторые – поскольку проект увеличит темпы ввода жилой недвижимости.

**Более 2 тыс.**  
Членов муниципальных советов выступили против Planning for the Future

Авторитетная некоммерческая организация CPRE (англ. Countryside Charity), защищающая сельскую местность и зеленые пространства в Англии. Согласно исследованию CPRE, предложение Planning for the Future грозит массивной и агрессивной застройкой чистых, нетронутых площадей Англии, в которых и так выросли темпы застройки, несмотря на защищенный статус зеленых территорий.

Также авторы доклада призывают власти обратить внимание на неиспользуемый потенциал промышленных земель (браунфилдов). Уже сейчас общая емкость таких участков составляет более 1,5 млн жилых единиц. При этом

правительство в Planning for the Future не рассматривает развитие в застроенных границах как инструмент по созданию дополнительного жилья.

Палата Общин в аналитическом докладе по Planning for the Future также указывает, что программа не позволит эффективно использовать промышленные территории как территориальный ресурс.

Planning for the Future встречает сильное сопротивление со стороны муниципалитетов и лидеров общин: они опасаются сужения своих полномочий. Британская ассоциация владельцев недвижимости (англ. British Property Federation) выпустила меморандум против программы. Федерация считает, что документ создает неравномерно комфортные условия для жилья по сравнению с другими секторами недвижимости, что приведет к дефициту общественно-деловой инфраструктуры. ■

**на 135% тыс.**  
выросли объемы строительства в зеленых зонах с 2013 г. по данным CPRE

**Лишь 16% всего жилья**  
Всего жилья в зеленых зонах классифицировалось как доступное



Индустриальные кварталы в Манчестере вблизи центра города, Англия

# МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ РАЙОН THE DONAU CITY

📍 Вена, Австрия

Многофункциональный район Donau City возник в пойме Дуная – территории в географическом центре Вены, которая долго не осваивалась из-за затоплений. Комплекс был запланирован как новый экономический центр австрийской столицы и площадка для размещения международных компаний.

## ПАРАМЕТРЫ ТЕРРИТОРИИ

### Стадия реализации:

частично завершен

### Расположение:

Вена, Австрия

### Площадь зданий:

около 520 тыс. кв. м

### Количество жителей:

3,5 тыс. чел.

### Рабочие места:

10–12 тыс.

### Территория проекта:

17,4 га

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАПОЛНЕНИЕ:

- Жилье (в том числе 1500 субсидированных квартир)
- Социальная инфраструктура
- Ритейл
- Офисы
- Технопарк
- Культурные учреждения

## ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ СИТУАЦИЯ

The Donau City расположен в бывшей пойме Дуная на острове между современным и старым руслом реки. Современное русло отделяет комплекс от исторического центра города.

В плоских поймах Дуная долгое время не было капитальной застройки из-за регулярных затоплений. Работы по защите от паводков начались в 1870 г. и проходили в два этапа. На первом этапе (1870–75 гг.) было создано искусственное русло Дуная. Старое русло было сохранено. Этого регулирования оказалось недостаточно – в 1897, 1899 и 1954 г. прошли крупные наводнения. После исследований, в 1972–1984 гг. параллельно основному руслу реки создали канал Новый Дунай. Остров между Новым Дунаем и старым руслом реки стал пригоден для капитального строительства.

## ЗЕМЕЛЬНЫЙ ВОПРОС

С конца XIX в. на острове располагались деревянные хижины, которые использовались для выращивания овощей во время Первой мировой войны. После войны часть земли была размежевана и сдана в аренду под дачные садовые участки (нем. Kleingarten), часть занимал полигон бытовых отходов. Вопреки договорам аренды и без разрешения властей арендаторы часто строили на них капитальные жилища. С 1935 г. территория была определена под перепланировку и приватизацию как часть проекта по созданию социального жилья, но проект не был воплощен. В 1964 г. на этом месте провели Венскую международную садовую выставку (WIG 64) и возвели смотровую Дунайскую башню. Для этого город расторг 1000 договоров аренды, снес постройки на участках, часть полигона расчистили.

~ **35** кв. км, или 24%

Застроенной территории Вены расположено в бывшей пойме Дуная

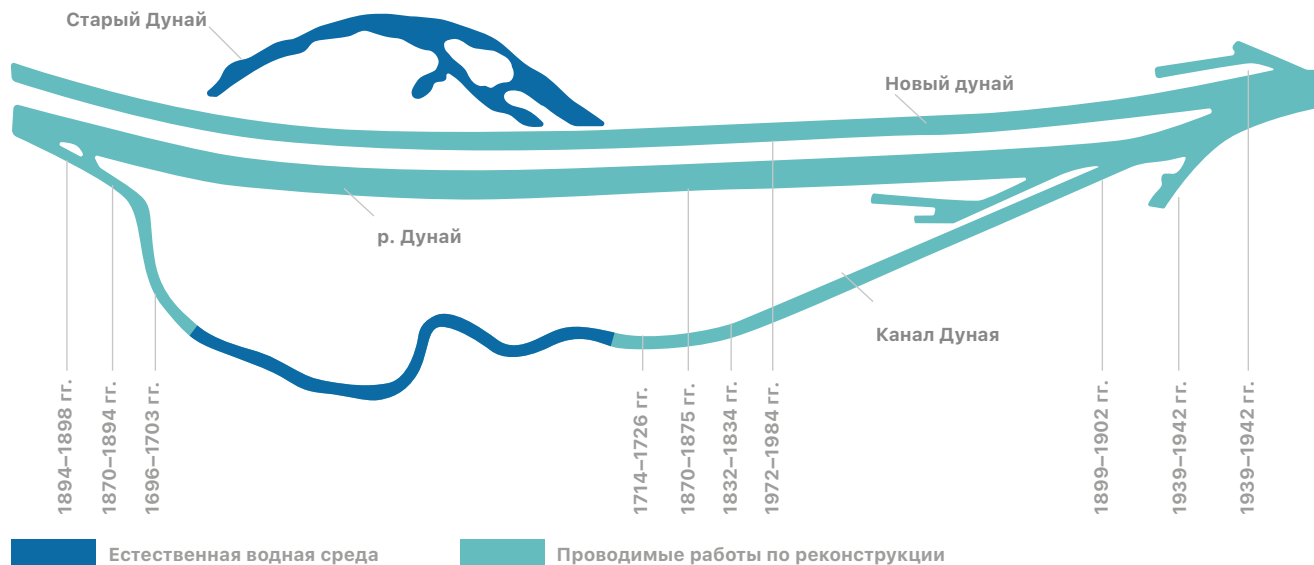
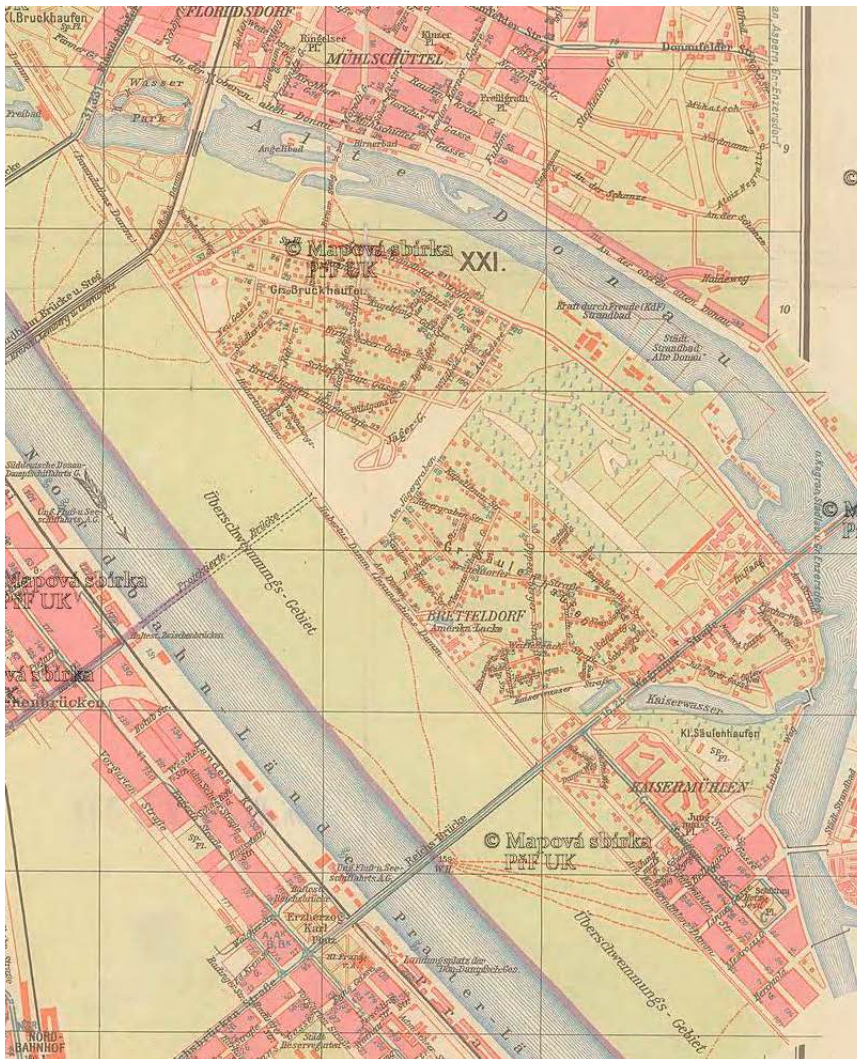


Схема мер по защите от наводнений. Источник: Дунайский канал – история – планирование – исполнение



Было: полигон бытовых отходов и садовые участки. 1940 г.

## Город-ООН – штаб-квартира Организации Объединенных Наций в Вене, комплекс зданий общей площадью 230 тыс. кв. м

### ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ РАЙОНА

В 1967 г. Австрия предложила Организации Объединенных Наций (ООН) открыть официальную штаб-квартиру в Вене. Венский международный центр (ВМЦ), или Город-ООН, открылся спустя 12 лет между Дунайским парком и Ваграмер-штрассе.

В 1991 г. власти Вены и Будапешта договорились о проведении выставки «Город-побратим ЭКСПО Вена-Будапешт». Для ее проведения был выбран участок на острове рядом с новой штаб-квартирой. Для его подготовки с острова вывезли остатки бытовых отходов – 965 тыс. тонн.

Однако проект, позиционирующий Вену как ворота в Восточную Европу, приобрел негативную политическую окраску: к началу 90-х годов в Австрии нарастало недовольство притоком нелегальных мигрантов из этого региона. В то время в Вене обсуждались и другие стратегически важные дорогостоящие проекты (электростанция на р. Дунай и др.), поэтому в 1991 г. городское правительство провело референдум и жители отказались от проведения ЭКСПО.

В 1995 г. Австрия вступила в Евросоюз, и перед Веной открылась возможность привлекать международный бизнес. Для этого

городу требовалось выдержать конкуренцию с другими европейскими столицами. Было решено развивать новый общественно-деловой центр на острове и тем самым решить три задачи: создать имиджевый для Вены проект, перенести деловую активность за пределы исторического центра и окупить инвестиции в подготовку участка к отмененному ЭКСПО.

### ХОД РЕАЛИЗАЦИИ

Для управления проектом The Donau City правительство города, банки и страховые компании создали Венскую корпорацию развития Дунайского региона (WED). WED возникла из управляющей компании отмененного экспо Expo-Vienna AG, где в равной степени участвовали федеральное правительство и город. В течение 20 лет на разных стадиях проекта было разработано два мастер-плана.

В 1996 г. была реорганизована часть автомагистрали, идущей по острову вдоль берега Дуная (A 22): ее перенесли в тоннель, чтобы увеличить территорию застройки и открыть доступ к реке. Автомобильное и пешеходное движение было разведено на разные уровни.

**2150**<sup>м</sup>  
Длина тоннеля для А22

В 1998 г. было построено первое офисное здание – Башня Андромеды, и два жилых многоквартирных дома. С тех пор на территории района непрерывно появляются новые объекты: жилые здания, офисы, социальная инфраструктура и культурные учреждения. Сейчас проект находится на завершающей стадии строительства. The Donau City включает разные типологии жилой застройки, в том числе высотные башни, традиционную квартальную застройку многоквартирными жилыми домами с охраняемыми внутренними дворами, таунхаусы и пр. Большая часть зданий относится к социальному жилью.

**1500**

государственных жилых единиц

**150**

коммерческих жилых единиц

**ПРОБЛЕМЫ КЛИМАТИЧЕСКОГО КОМФОРТА**

На территории The Donau City возникает так называемый «струйный эффект»: порывы ветра от реки усиливаются между плотно расположенными высотными зданиями. «Исследование ветрового комфорта», сделанное по заказу WED, подтвердило, что на границах района уже есть зоны, где скорость ветра превышает порог комфорта в 20 км/ч 120 дней в году.

**ЗАДЕЙСТВОВАННЫЕ СТОРОНЫ**

- Администрация Вены – главный инициатор проекта.
- Координационная группа:
- WED (Венская корпорация развития Дунайского региона) – управляющая компания и собственник территории, несет ответственность за ее развитие. Корпорация изначально была акционерным обществом (нем. Aktiengesellschaft или AG) и принадлежала государству, банкам и страховым компаниям. Акционерами WED были BA-CA, Erste Bank, Raiffeisen Bank for Labor and Economy, Invest Bank AG, UNIQA, Wiener Städtische, а также (20%) японский инвестиционный дом Nomura. С 2016 г. Банк Австрии является единственным вла-

дельцем, а WED теперь действует как общество с ограниченной ответственностью;

- Адольф Кришаниц и Хайнц Нойманн – авторы мастер-плана 1991 г.;
- Доминик Перро – автор мастер-плана 2002 г.
- **Другие участники:**
- Члены парламента Австрии (коалиция в составе социал-демократов и консервативной Австрийской народной партии) – лоббировали идею крупномасштабных инфраструктурных проектов в Плана городского развития от 1994 г.;
- Частные инвесторы;
- Застройщики.

\* Жители не были вовлечены в проект, что было оправдано отсутствием жилых районов в зоне влияния проекта и необходимостью построить район в короткий срок.

В районе располагается социальное жилье, как как ответ на **рост населения в агломерации Вены – к 2030 г.** на территории агломерации будет проживать более 3 млн человек

Согласно **Планам городского развития Вены от 1994 и 2005 гг.**, город берет курс на полицентричность

**ДОКУМЕНТЫ**

- Мастер-план The Donau City 1991 г.
- Мастер-план The Donau City 2002 г.
- Пространственная стратегия развития Вены (нем.



Стало: общественно-деловой центр. 2021 г.

Strategieplan für Wien) от 2000 до 2006 г. - программный документ, в котором обозначены цели общегородского развития: в том числе, об улучшении имиджа, модернизации районов к северу от Дуная и создании там рабочих мест.

- План городского развития (нем. Stadtentwicklungsplan für Wien) от 1994 и 2005 г. – формулирует приоритетные проекты развития
- План зонирования от 1992 г. (нем. Flächenwidmungs- und Bebauungsplänen) – регулирует разрешенное использование земельных участков
- Программа социального жилья в Вене (нем. Das Wiener Programm für geförderten Wohnungsbau) Программе предшествовал Закон об аренде и жилищных субсидиях в Вене (нем. Mietrechtsgesetz und Wiener Wohnbauförderung) с поправками от 1994 г.

**К 2000 г. программа строительства доступного жилья была увеличена до 8–10 тыс. единиц в год**

#### **СТРУКТУРА ФИНАНСИРОВАНИЯ**

Проект профинансирован на государственные и частные средства. Первоначальные инвестиции для подготовки участка – ликвидации полигона отходов, строительства плиты и переноса магистрали в тоннель – были направлены из местного бюджета. Частные инвестиции в уже реализованные объекты недвижимости составляют 2 млрд евро. Они поступали от акционеров WED: Bank Austria, BA-CA, Erste Bank, Raiffeisen Bank for Labor and Economy, Invest Bank AG, UNIQA, Wiener Städtische, японского банка Nomura.

#### **РЕЗИДЕНТЫ**

Unisys, OMV, General Electric, Swatch, Nike ■

## Таймлайн

**1962–1964**

частичная очистка острова от полигона бытовых отходов, изъятие земли у арендаторов, строительство смотровой Danube Tower для выставки

**1964**

Венская международная садоводческая выставка (WIG 64)

**1967**

Австрия предложила ООН открыть официальную штаб-квартиру в Вене

**1970–1975**

инженерные работы по борьбе с затоплениями территории острова

**1973–1979**

строительство Венского международного центра, или ООН-сити

**1980–1982**

перестроен мост Рейхсбрюкке (нем. Reichsbrücke), ведущий на Дунайский остров; в него включена линия метро U1

**1987**

Австрия и Венгрия решили совместно подать заявку на проведение выставки «Город-побратим ЭКСПО Вена-Будапешт» на 1995 г.

**1990–1991**

для ЭКСПО выбрана территория между Новым Дунаем и Городом-ООН. Проведен архитектурный конкурс на дизайн выставочной площадки

**1991**

референдум, отказ от проведения ЭКСПО

**1996**

решение о строительстве многофункционального района на подготовленных территориях

**1996**

строительство тоннеля для магистрали A22

**1996–1998**

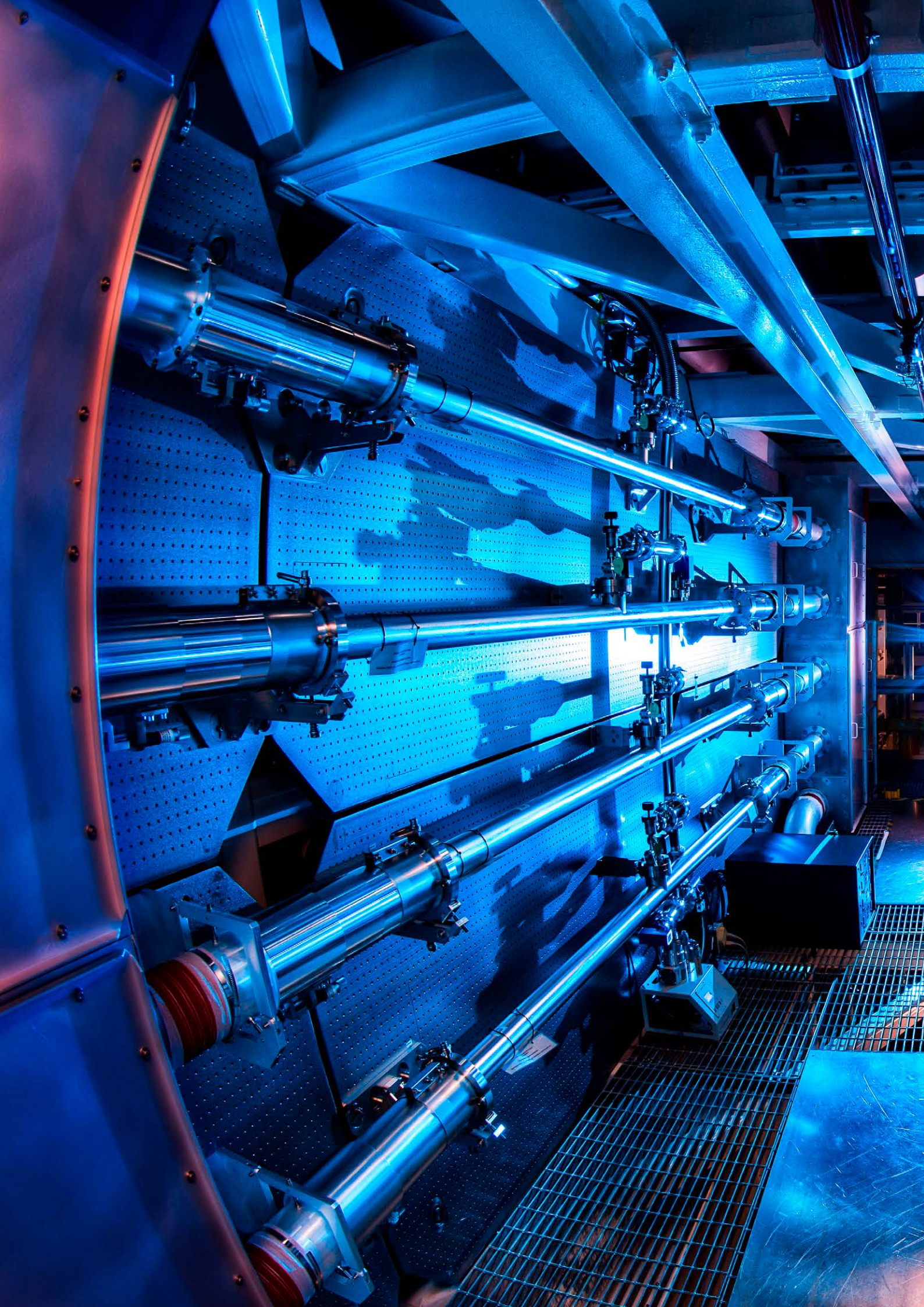
строительство первого офисного высотного здания the Andromeda Tower

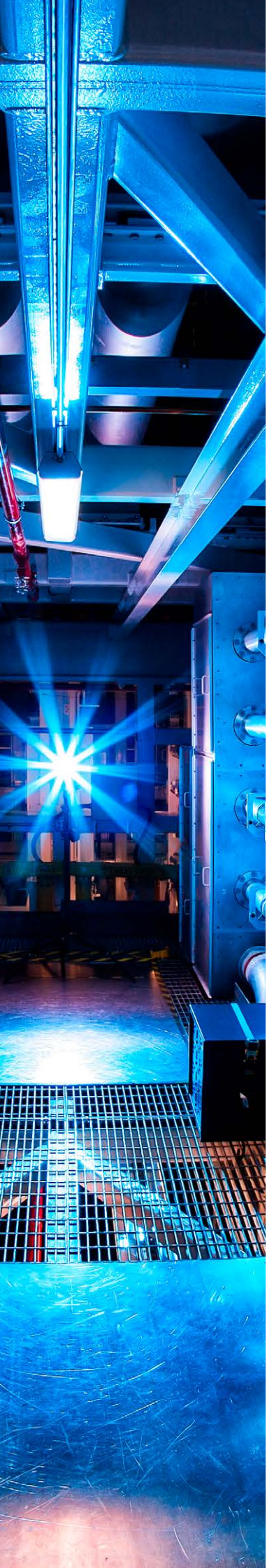
**2002**

конкурс на пересмотр генерального плана для использования оставшейся площади

**2024**

ожидаемое окончание реализации проекта





# **ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ИННОВАЦИИ**

# СОЗДАНА АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ ТРУБА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ

Промышленность

**В Новой Зеландии построили самую большую в южном полушарии Земли аэродинамическую трубу. Она позволяет проводить реальное тестирование фасадов зданий на ветровые и шумовые нагрузки взамен не всегда точного компьютерного моделирования.**

Новые решения в архитектурных фасадах решают комплекс технических задач, например удешевляют производство и повышают энергоэффективность зданий. Чтобы улучшать эксплуатационные характеристики фасадов, разработчики тестируют новые материалы, конструкции и технологические решения. Главная проблема при таких разработках – непредсказуемая реакция на погодные условия, особенно на ветер. Сильные порывы ветра могут вызывать нежелательные вибрации, физические повреждения фасада, а в некоторых случаях даже приводить к летальным последствиям из-за обрушения конструкций.

Сейчас такие нагрузки исследуют при помощи компьютерного моделирования, но такой способ не всегда обеспечивает достаточную точность в оценке влияния физических эффектов. Например, увеличение скорости ветра при его прохождении между двумя близко расположенными зданиями в несколько раз повышает сложность расчетов и время моделирования.

Новозеландская компания Insol, которая специализируется на производстве и монтаже сложных фасадов для коммерческого строительства, проводит реальные физические эксперименты. Компания создала собственную лабораторию Insol Facade Testing Laboratory с крупнейшей в южном полушарии аэродинамической трубой. Сооружение представляет собой размещенный в полностью изолированном помещении комплекс. Он состоит из четырех центробежных вентиляторов, туннеля с открытым выходом и подвижной платформы диаметром три метра. На макетах в масштабе 1:1 можно



Один из четырех вентиляторов аэродинамической трубы Insol

**1,5 МВт**  
Энергопотребление установки

**200 км/ч**  
Максимальная скорость генерируемого воздушного потока

проводить акустические испытания с низкими скоростями и физические при сильных воздушных потоках. Макеты в уменьшенном масштабе позволяют прогнозировать, как фасад поведет себя на рельефе и в градостроительной среде.

В турбине работают четыре вентилятора, каждый из которых приводится в движение с помощью электродвигателя. Скорость вращения двигателя регулируется частотой переменного тока. Сетевое питание оказалось недостаточно для одновременного обеспечения всех двигателей, поэтому каждый мотор работает от собственного электрогенератора. Эта особенность заметно

усложнила разработку: все четыре турбины должны работать синхронно, чтобы избежать возможной поломки оборудования. Помимо этого, в связке мотор-генератор могут возникать паразитные гармонические колебания, нарушающие точность управления системой и, как следствие, достоверность экспериментов. Решением стало использование управляющих контроллеров Allen – Bradley CompactLogix и специального ПО для моделирования гармоник, предоставленных Rockwell Automation, одним из крупнейших поставщиков систем промышленной автоматизации.

Хотя установка изначально создавалась для строго внутреннего использования, руководители Insol предоставили возможность тестирования строительных фасадов и другим компаниям. Для них доступны несколько программ использования – от аренды оборудования до комплекса услуг по разработке, прототипированию, исследованиям и сертификации фасадов. ■



# НОВЫЙ ТИП АККУМУЛЯТОРОВ БУДЕТ ЗАПУЩЕН В МАССОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

3D-печать

К концу текущего года в США заработает первая в мире промышленная линия по производству твердотельных аккумуляторов, которые обладают рядом преимуществ перед литий-ионными. Массовое изготовление стало возможным благодаря запатентованным технологиям 3D-печати.

Новый вид аккумуляторов – твердотельные – может быть запущен в массовое производство. Они получили такое название потому, что в них применяется твердотельный электролит (проводник). В сравнении с литий-ионными батареями, в которых в качестве электролита применяется жидкая кислота, твердотельные аккумуляторы обладают большей удельной энергоемкостью. Элементы твердотельных аккумуляторов не деформируются на атомном уровне, что в литий-ионных чаще всего становится причиной деградации батарей и их выхода из строя. Эти особенности позволяют создавать батареи с более высокой емкостью и скоростью зарядки, и они заметно безопаснее с точки зрения пожароопасности.

**в 2 раза**

Выше плотность энергии в твердотельных аккумуляторах по сравнению с литий-ионными

Несмотря на все преимущества и заметный интерес со стороны многих компаний, в том числе автомобилестроительных, использование твердотельных аккумуляторов до сих пор ограничено. Для массового производства требуется создать тончайшие слои электролита и обеспечить максимальную площадь его соприкосновения с анодом. Из-за этого твердотельные аккумуляторы изготавливались небольшими партиями, практически поштучно, а их цена значительно превышала литий-ионные аналоги.

Американская компания Sakuu смогла наладить конвейерное производство твердотельных аккумуляторов – пока что на одном экспериментальном предприятии. Главные технологические



Твердотельные аккумуляторы на сборочной линии

сложности были решены при помощи аддитивных технологий. Специалисты компании модифицировали некоторые технологические процессы и в результате зарегистрировали три ключевых патента, позволяющих производить твердотельные аккумуляторы на 3D-принтерах.

Первый патент описывает монокристаллическое керамическое основание для аккумуляторной ячейки. Основание снабжено полостями для анода и катода и изолятором между ними. Второй патент описывает технологическое решение для сборки тончайших слоев, напечатанных на 3D-принтере, в единую структуру. Третий – порошковый принтер, основанный на технологии электрографии. По принципу работы этот принтер схож с обычными лазерными принтерами и позволяет с высокой скоростью и точностью создавать тонкие пленки заданной формы из керамики и металлов.

Все эти решения компания объединила в платформу Sakuu AM Platform. Она позволяет создавать твердотельные батареи вдвое меньшего размера, чем литий-ионные, при этом увеличив их емкость в два раза. По заявлениям руководителей Sakuu, более экономичный

расход материалов позволит сделать массовое производство батарей на основе их платформы дешевле и экологичнее аккумуляторов с жидким электролитом.

**2,5 МВт\*ч/год**

Производительность завода к моменту запуска

**1 ГВт\*ч/год**

Производительность завода к концу 2022 г.

Для создания пилотной производственной линии Sakku объединились с поставщиком оборудования Relevant Industrial и компанией Honeywell – одним из крупнейших в мире предприятий по обеспечению комплексной автоматизации. Результатом стал полностью автоматизированный завод из 36 платформ Sakuu AM Platform. Завод будет запущен уже в 4 квартале 2021 г. и сможет производить твердотельные аккумуляторы емкостью до 2,5 МВт\*ч. Первое время будет происходить отработка технологий производства, а сами твердотельные аккумуляторы будут переданы стратегическим клиентам Sakuu для обеспечения их собственных разработок. В 2022 г. проект перейдет во вторую фазу и нарастит производственные мощности в 40 раз. ■

# РАЗРАБОТАНА НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИСКУССТВЕННОГО ФОТОСИНТЕЗА

Энергетика

Корейским исследователям удалось создать искусственный аналог фотосинтеза: сложносоставной катализатор позволяет проводить реакцию разложения углекислого газа. В перспективе углерод, извлекаемый из атмосферы, может стать сырьем для производства пластмасс.



Структура катализатора W@AgD/C. Визуализация

Группа исследователей в Сеуле совершила прорыв в области искусственного фотосинтеза – процесса, с помощью которого растения и некоторые простейшие преобразуют CO<sub>2</sub> в необходимые им для жизни вещества. Сегодня множество технологий позволяют улавливать из атмосферы углекислый газ и преобразовывать его в другие вещества, но самым эффективным до сих пор является природный фотосинтез. Предыдущие попытки создать искусственный фотосинтез можно было воспроизвести только в лабораторных условиях. Технологию, открытую Корейским институтом науки и техники, можно будет использовать и за пределами лабораторий в самых различных отраслях.

Подбор катализатора для ускорения реакции стал наиболее сложной и важной частью исследования. Ученые опробовали различные материалы и конфигурации, вплоть до медных структур в форме морского ежа. Самые обнадеживающие результаты были получены

при использовании сложносоставного катализатора W@AgD/C. Для его получения был использован углерод: его раздробили ультразвуком до состояния сажи, пропитали хлоридом вольфрама, обожгли при температуре 600°C. В результате на крошечных частицах углерода образовались вольфрамовые затравки, на которых химическим путем вырастили микрокристаллы серебра. Из полученного порошка удалось получить чернила, которые можно наносить на рабочие поверхности.

**60%**

увеличение эффективности технологии благодаря новому катализатору

Реакция фотосинтеза запускается от небольшого электрического напряжения. Его нужно подать на многослойную систему газопроводителей с катализатором, в которой и происходит расщепление углекислого газа. Чтобы процесс происходил только за счет солнечного

света, как в природе, для питания использовались солнечные панели. «Пирог» из фотоэлементов и системы расщепления площадью 120 кв. см во время испытаний работал более 100 часов. Он показал рекордную эффективность преобразования солнечного света, которая достаточно высока даже для промышленной адаптации технологии.

**12,1%**

эффективность преобразования солнечной энергии в химическую

Основное преимущество новой системы искусственного фотосинтеза заключается в ее простой масштабируемости. Готовые блоки можно будет размещать на любых производственных площадках. Для некоторых производителей дополнительным преимуществом станет побочный продукт реакции – монооксид углерода. Его можно использовать в качестве сырья для многих искусственных материалов, в том числе резины и пластика. ■

# ОТКРЫТ МЕТОД СОЗДАНИЯ ПОЛНОСТЬЮ ПЕРЕРАБАТЫВАЕМЫХ ПЛАСТМАСС

Материалы

Группа исследователей из США разрабатывает стабильные и устойчивые полимеры, которые в химических реакциях эффективно распадаются на составные части. Специальные программные алгоритмы позволяют заранее задавать необходимые механические и термические свойства материалов.

Синтетические материалы, такие как резины и пластмассы, используются повсеместно. Доминирование синтетических полимеров во многом обусловлено их высокой стабильностью и универсальными механическими свойствами. Однако отходы из таких полимеров обладают высокой прочностью и накапливаются на суше и в океанах, постепенно разрушая сложившиеся экосистемы. Кроме того, более 90% этих веществ получают из ограниченных природных ресурсов, что делает их производство неустойчивым.

Перспективный вариант повысить устойчивость пластмасс – это их замена на пригодные ко вторичной переработке полимеры. Однако чаще всего подобные материалы являются хрупкими и нестабильными, что снижает их область при-

менения. Тем не менее исследовательской группе Школы полимеров и инженерии Университета Акрона удалось решить эти проблемы. Сначала ученые при помощи компьютерного моделирования подобрали необходимые мономер и катализатор, затем получили из него полимер и изучили его свойства.

**Полимеризация – процесс образования высокомолекулярного вещества (полимера) путём многократного присоединения молекул низкомолекулярного вещества (мономера) к активным центрам в растущей молекуле полимера.**

Полициклооктен стал первым полимером, полученным при помощи новой технологии. Обычно из его мономера, циклооктена, образуется классический перерабатыва-

емый полимер. Компьютерное моделирование показало, что с помощью доступных в промышленных масштабах реагентов из циклооктена возможно получить вещество, которое свободно полимеризуется и деполимеризуется в присутствии катализатора. При этом полимеризованный полициклооктен продемонстрировал самую высокую

для перерабатываемых пластиков температуру разложения, что говорит о его высокой термоустойчивости. Помимо этого, материал может обладать различными физическими свойствами при небольших изменениях в процессе его создания, что позволяет использовать полициклооктен для производства резины и твердых пластиков.



Контейнеры для раздельного сбора перерабатываемых отходов

**370** градусов Цельсия  
температура разложения одного из материалов

Следующей задачей для исследователей станет расширение области применения химически перерабатываемых полимеров и разработка на их основе полимерных композитов, армированных углеродным волокном. Также команда проанализирует экономическую целесообразность перевода технологии в промышленный масштаб для создания прибыльного производства. ■

# НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СТАНЕТ БЕЗОПАСНОЙ ЗАМЕНОЙ РЕНТГЕНОВСКОМУ ИЗЛУЧЕНИЮ

Технологии

Ученые создали камеру, способную быстро получать трехмерные изображения предметов и их внутренней структуры при помощи безопасного инфракрасного излучения. Особенности рассеивания этого излучения позволяют отображать с высокой точностью и скоростью не только форму, но и химический состав объектов.



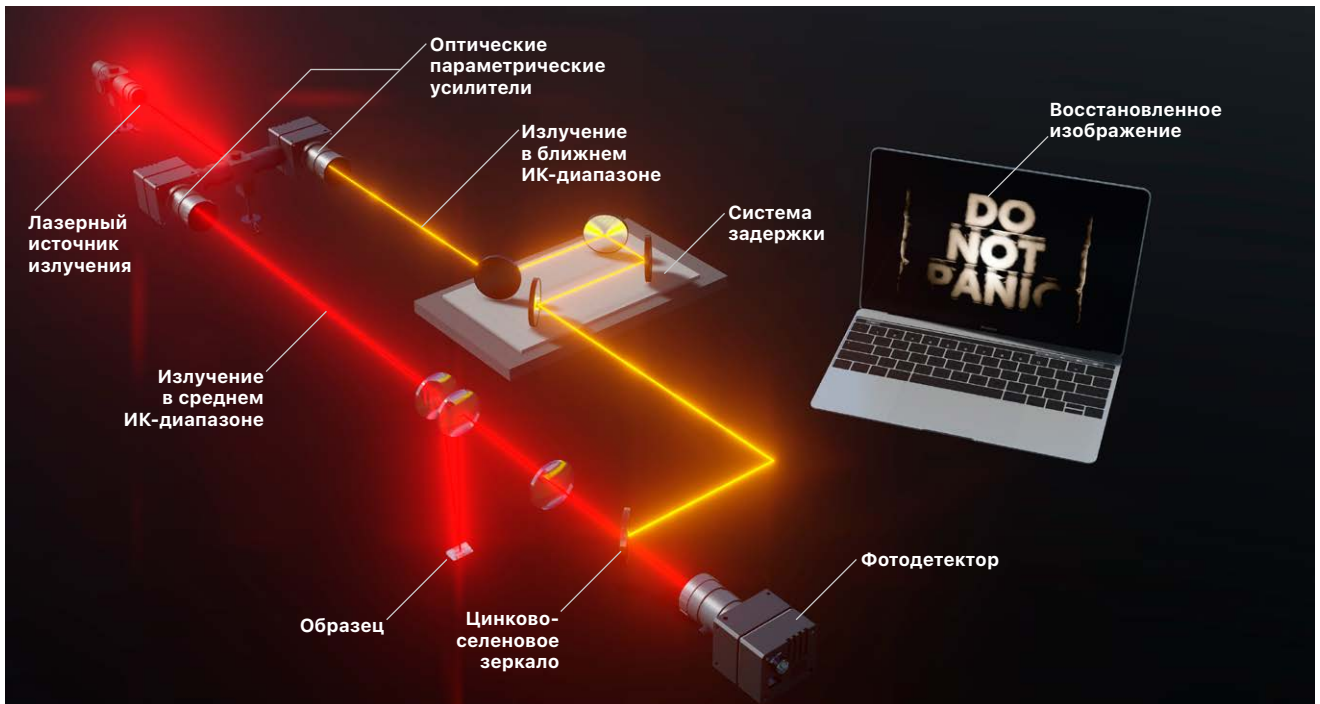
Инфракрасное излучение. Визуализация

Способность рентгеновского излучения проникать сквозь объекты применяется во многих отраслях. Однако вред, наносимый живым организмам, ограничивает его использование, в том числе и в промышленности. В качестве безопасной замены рассматривается небольшой участок инфракрасного излучения, называемый средним инфракрасным диапазоном. Он также обладает проникающей способностью, хоть и не настолько глубокой как у рентгена. Детектирование изображения в инфракрасном излучении представляет собой сложную научно-техническую проблему, которую удалось решить исследователям химического факультета Калифорнийского института в Ирвине.

**Средний инфракрасный диапазон – область электромагнитного излучения, находящаяся в диапазоне длин волн 3–50 мкм. Эта область, ответственная в том числе и за передачу тепла, несет важную информацию о химическом составе объектов.**

Все предыдущие попытки использования среднего инфракрасного диапазона опирались на точечное сканирование при помощи инфракрасных лазеров, из-за чего процесс занимал много времени. Кроме того, используемые датчики на основе сплавов ртути, кадмия и теллура не отличались высокой точностью и страдали от сильных помех из других диапазонов излучения.

В исследовании, опубликованном в журнале Калифорнийского университета Optica, ученые описали принципиально новый способ изготовления инфракрасного томографа. Устройство при наведении на объект может быстро создавать его 3D-изображения, при этом отображает его химическую структуру с точностью до микрометра. Луч света от фемтосекундного лазера разделяется на два, каждый луч проходит через свой оптический



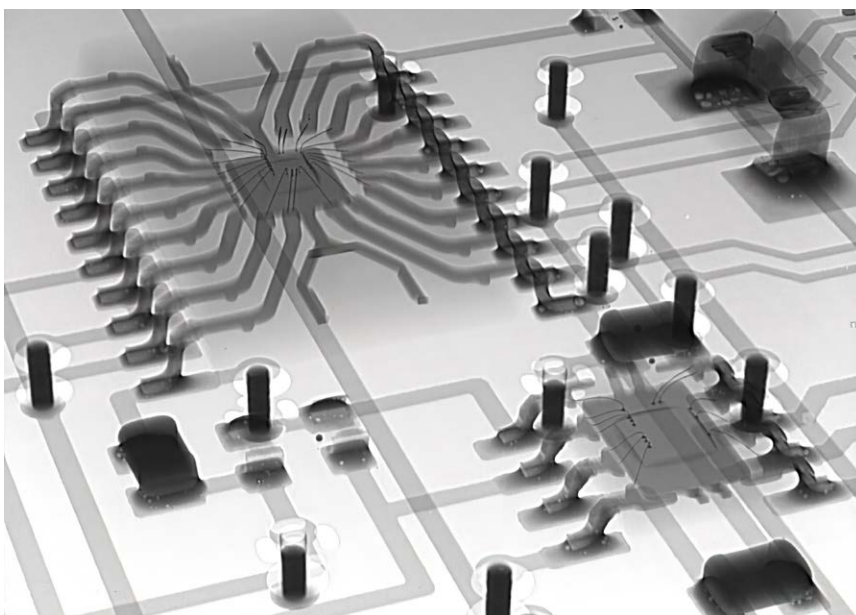
Принципиальная схема устройства инфракрасного томографа.

параметрический усилитель. Первый усилитель испускает свет в среднем ИК диапазоне, этот луч падает на исследуемый объект под углом  $85^\circ$  к поверхности. Второй усилитель преобразует луч лазера таким образом, что его длина волны оказывается в ближнем ИК диапазоне и составляет 1,2 мкм. Этот луч проходит через систему линз для создания небольшой временной задержки. Оба луча соединяются на цинково-селеновом зеркале и создают интерференционную картину, которая

считывается кремниевым фотодетектором и при помощи преобразования Фурье становится компьютерным изображением объекта.

Система инфракрасной томографии обладает сразу несколькими преимуществами по сравнению с другими схожими технологическими решениями. Низкое рассеяние волн среднего инфракрасного диапазона позволяет камере захватывать фотоны, проходящие внутрь объекта, что дает возможность отображать его внутреннюю

структуру. Особенности поведения волн этого диапазона в различных веществах позволяют окрашивать модель различными цветами в зависимости от химического состава соответствующих зон. Самым важным преимуществом системы разработчики называют скорость работы. В предыдущих попытках реализации инфракрасной томографии время экспозиции составляло несколько минут. Новая камера позволяет делать 10 кадров в секунду.



Томографические снимки используются для контроля качества микроэлектроники

Интерференционная инфракрасная томография имеет большой потенциал для производства. Например, по словам разработчиков, инфракрасное сканирование микросхем может повысить скорость контроля их качества более чем в 100 раз. Поэтому разработчики уже заняты дальнейшим улучшением технологии. В их планах – уменьшение энергопотребления за счет использования лазеров без дополнительной накачки, повышение глубины детектирования и ускорение работы при помощи более чувствительных сенсоров. Планируется, что уже следующий рабочий прототип будет генерировать не отдельные фотографии, а видео в реальном времени. ■

# ОНЛАЙН-СИСТЕМА ПРОГНОЗИРУЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ

*Большие данные*

**Группа бывших аспирантов MIT создала систему, которая прогнозирует скорость роста различных технологических отраслей. Система основана на крупном исследовании, проведенном в институте, и опирается на комплексное изучение патентной системы США при помощи алгоритмов машинного обучения.**

Сегодня технологии становятся одним из основных видов инвестиций в бизнесе и государстве. По данным Deloitte, в 2020 г. в разных секторах экономики от 2 до 10% общих затрат пришлось на технологическое развитие. Инвесторы, предприниматели и государство стремятся избежать затрат на бесперспективные разработки и ищут инструменты прогнозирования в этой сфере.

**Технологическая область, как ее определяют исследователи, состоит из наборов артефактов, выполняющих определенную функцию с использованием определенной отрасли научного знания.**

Практически все попытки оценить скорость развития конкретных технологий опирались на эмпирические наблюдения. Классический пример – закон Мура, согласно которому количество транзисторов в интегральных схемах удваивается каждые 24 месяца. Для открытия этого принципа потребовалось 6 лет наблюдать за развитием интегральных микропроцессоров. Такой подход отличается низкой надежностью прогноза и пригоден далеко не для всех технологических направлений.

Первой попыткой измерить скорость развития различных технологических областей стало исследование MIT от 2015 г. Команда авторов проанализировала базу данных патентного бюро США, собрала данные о динамике цитирования патентов в 28 отраслях и оценила значимость каждой исследованной отрасли. Для каждой технологии вручную находили данные о динамике производительности

сти. Сравнение показало, что более цитируемые патенты отвечали за больший объем продукции и услуг. Такой анализ удалось провести лишь для 15% всех патентов в выбранных отраслях.

Для своего второго исследования команда применила новый вероятностный алгоритм, машинное обучение, обработку естественного языка и аналитику больших

данных. Эти инструменты позволили обойтись без контрольной выборки, проверяемой вручную, и существенно расширить охват исследования. Новый набор данных включает 97% всех патентов, выданных в США. Патенты классифицированы по 1757 отдельным технологическим областям, и каждая область количественно оценивается на предмет ее потенциала для улучшения.

**Согласно исследованию, ТОП-10 областей с самой высокой скоростью развития занимают технологии, относящиеся к Интернету и управлению корпоративными сетями в частности.**

Вместо уровня цитирования каждому патенту присваивалось определенное значение, названное «центральностью». Это значение вычислялось на основе семантического анализа патента и всех направленных на него ссылок. Если патент относился к различным об-

ластям, то для каждой из них у патента была своя «центральность». Совокупность количества патентов и их «центральностей» из конкретной технологической области в каждый момент времени с высокой точностью отражает скорость развития этой отрасли.

Как выяснилось, скорости развития для разных областей сильно разнятся – от 2% в год для области «Механическое лечение кожи – удаление волос и морщин» до 216% в год для области «Системы динамического обмена информацией и поддержки». Исследователи обнаружили, что большинство технологий развиваются медленно: более 80% технологий растут менее чем на 25% в год. Примечательно, что количество патентов в технологической области не является весомым показателем скорости ее развития.

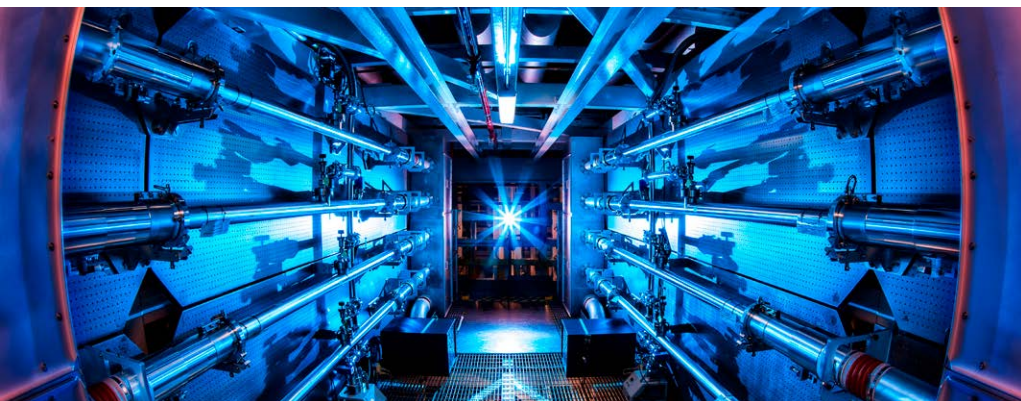
Для дальнейшей работы исследователи основали новый филиал MIT – TechNext Inc. Компания предоставляет результаты исследования конечным потребителям в виде онлайн-системы. Система по ключевым

словам выдает наиболее близкие технологические области, скорость их развития, и выборку патентов, чтобы пользователь мог сам оценить точность соответствия. Методология исследования и сама система уже запатентованы. ■

# ФИЗИКИ ДОБИЛИСЬ ПРОРЫВА В ТЕРМОЯДЕРНОМ СИНТЕЗЕ

Энергетика

Исследователи из Национального комплекса зажигания в США сообщили о значительных успехах в области термоядерного синтеза. Они использовали 192 лазерных луча для сжигания крошечной капсулы с изотопами водорода и получили более 10 квадриллионов ватт энергии. Процессы в исследовании были аналогичны тем, что происходят внутри звезд.



Центральная камера проведения термоядерной реакции в Национальном комплексе зажигания

**Термоядерный синтез** – это попытка воспроизвести на Земле процессы, происходящие в глубине Солнца и других звезд. Реакция соединяет ядра легких элементов, например водорода, в одно более тяжелое. В результате реакции выделяется огромное количество энергии, но для ее проведения необходимо создать труднодостижимые условия, а именно сверхвысокие температуру и давление.

Национальный комплекс зажигания (англ. National Ignition Facility, NIF) в г. Ливермор, США, производит испытания в области термоядерного синтеза с 2002 г. Исследователи применяют подход, известный как инерциальный термоядерный синтез. Необходимые для реакции условия создаются с использованием многолучевого лазера.

Система разбивает излучение лазерной установки на 192 луча и затем фокусирует их в виде импульса длиной 20 наносекунд и мощностью 1,9 МДж. Мишень представляет собой капсулу диаметром 4,5 мм, заполненную смесью дейтерия и трития, тяжелых изотопов водорода. Капсула помещена в тонкий цилиндр из золота. При облучении лазером происходит испарение золота, сопро-

вождаемое жестким рентгеновским излучением. Оно разогревает и сжимает топливную капсулу в тысячу раз. Атомы дейтерия и трития сливаются с выделением большого количества энергии.

**16** тыс. кв. м.  
Площадь лазерной установки NIF

**500** ТВт  
Мощность установки

Долгое время все испытания оканчивались неудачами. В 2014 г. исследователям удалось получить электричество из термоядерного реактора, но оно составляло не более 3% от затраченной на реакцию энергии. Ряд экспериментов помог незначительно повысить процент выхода электричества, но все

результаты были далеки даже от 100%. Хотя теоретически термоядерный синтез способен генерировать в сотни раз больше энергии, чем требуется для его запуска.

Настоящей революцией стала термоядерная реакция, проведенная в лаборатории 8 августа 2021 г. Ученые немного изменили форму золотого цилиндра, сделали фокусировку лазерных лучей более точной и заменили пластик, из которого состояла топливная капсула, на алмаз. Результатом испытаний стала термоядерная реакция с выделением 1,35 МДж, что составило 70% от затраченной энергии. Для сравнения, это около 10% от 170 квадриллионов ватт солнечного света, ежесекундно попадающего на поверхность земли. Еще более важным результатом стало то, что на небольшом промежутке времени реакция была самоподдерживающейся, то есть не требовала дополнительной энергии.

**20** наносекунд  
Длительность самоподдерживающейся термоядерной реакции в эксперименте NIF

Технология все еще далека от создания полноценной термоядерной электростанции: исследователям необходимо получать из каждого микровзрыва больше энергии, чем на него тратится. Такие взрывы должны происходить несколько раз в секунду, в то время как лазеры NIF заряжаются для одного импульса целые сутки. Тем не менее, эксперимент показал жизнеспособность технологии и уже позволил оправдать средства, вложенные в создание лаборатории. ■

# ТЕХНОЛОГИЯ «ПРОИЗВОДСТВО КАК УСЛУГА» МЕНЯЕТ ТРАДИЦИОННУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Многие компании из реального сектора не владеют собственной инфраструктурой и делегируют производственный этап подрядчикам. Для таких подрядчиков аренда оборудования стала основой бизнес-модели. Эта взаимовыгодная практика получила название *Manufacturing as a Service*.



Промышленная 3D-печать

Цифровизация различных отраслей экономики открыла новые возможности для сотрудничества в реальном секторе. Интернет вещей, датчики, анализ данных и облачные вычисления позволяют компаниям делегировать часть производства другим предприятиям или полностью отказаться от собственного оборудования. Технологический прогресс сделал возможным бизнес-модель под названием «Производство как услуга» (англ. *Manufacturing as a Service*, *MaaS*).

По сути компании *MaaS* являются подрядчиками для отдельных пред-

приятий. Поставщик услуг *MaaS* за плату предоставляет оборудование и материалы, иногда – места для хранения продукции или консультационные услуги по доработке прототипов. Расходы на оборудование, программное обеспечение, техническое обслуживание и ремонт «защиты» в стоимость услуг компании *MaaS* и распределяются между множеством арендаторов.

Одним из примеров превосходно работающей и масштабной технологии производства как услуги является компания *Techniplas*. Это ведущий мировой производитель

высокотехнологичных и технически сложных пластиковых компонентов. Для реализации формата *MaaS* в 2018 г. компанией было создано ответвление *Techniplas Prime*, предлагающее партнерам совместно использовать технологию 3D-печати.

Другая компания, *3D Hubs*, базирующаяся в Нидерландах, возникла как центр для обмена 3D-принтерами между производственными компаниями, которые не могли приобрести своего собственного оборудования. Но довольно скоро *3D Hubs* начали получать запросы на такой же набор услуг для традиционного производства.

## ИНДУСТРИЯ 4.0 – ОСНОВНАЯ ПРЕДПОСЫЛКА MAAS

Основной предпосылкой для возникновения *MaaS* стало развитие коммуникационных технологий. Если раньше настраивать оборудование под прототипы приходилось «на местах», то теперь все данные о конечном продукте можно передать в информационной модели. Чтобы наладить корректное производство с предсказуемым результатом, производителю не требуется физическое присутствие заказчика.

Интернет вещей и облачные платформы хранения данных решили главную сложность со стороны поставщика такой услуги – скоординировать этот сложный и многосторонний процесс. Цифровая инфраструктура позволяет избежать внезапных поломок и проблем с поставками материалов, эффективно выстроить производственную цепочку и сократить простой оборудования.



## ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ ЗАКАЗЧИКОВ

### 1. Снижение барьера для входа на рынок.

Небольшим начинающим компаниям теперь не нужно покупать и обслуживать дорогостоящее оборудование. Сочетание технологии блокчейна и MaaS позволило ускорить транзакции, проверки и различные процессы бэк-офиса без дорогостоящей ИТ-интеграции. Небольшие компании могут использовать технологию блокчейн для защиты патентов и прав на цифровые активы, что снижает риск кражи их идей более крупными компаниями. Эти преимущества позволяют небольшим компаниям выходить на рынок с конкурентной ценой даже с небольшими партиями.

### 2. Снижение операционных расходов.

Компании с собственным производством, должны оплачивать простой оборудования из своего кармана. В операционной модели MaaS производитель платит только за свой объем продукции. Риски, связанные с простоем оборудования, ложатся на поставщика услуги.

### 3. Гибкий план производства.

Внедрение MaaS предлагает компаниям большую гибкость: компании могут выбирать поставщика услуги из нескольких и оперативнее вносить изменения в производственный план.

## ФАКТОРЫ УСПЕХА ДЛЯ ПОСТАВЩИКОВ МААС

Ключевая задача поставщика «производства как услуги» – избежать простоя оборудования между разными заказчиками. Для этого внедряются системы планирования ресурсов предприятия (ERP). Информация о плане производства, состоянии оборудования, расходных материалах, потенциальных проблемах в производственной цепочке хранится в единой базе данных предприятия, доступных для работников и руководителей. Система включает в себя датчики на оборудовании, а также облачные системы хранения и обработки данных.

### Задачи таких систем:

- Повысить эффективность обмена информацией
- Принимать более обоснованные решения
- Снизить число производственных ошибок
- Повысить качество контроля за техническим состоянием оборудования
- Повысить оперативность документооборота

## ПРИМЕРЫ

### Beelse – Облачное производство

Часто производители передают на аутсорсинг поставщикам MaaS только часть своей продукции. Для этого облачное производство подходит лучше других технологий. Платформа обеспечивает передачу информации между всеми участниками взаимодействия, а также предоставляет средства мониторинга и контроля выполнения планов. Французский стартап Beelse использует облачные технологии, чтобы компании могли создавать запас полностью цифровых деталей и производить их по запросу в любой точке мира. Решение сокращает время производства, а также стоимость промышленных деталей.

## Обработка данных, необходимая для MaaS, может также быть распределенной между несколькими компаниями

### Screvle – Производство умной электроники

Бельгийский стартап Screvle разработал аппаратную и программную платформы для производства интеллектуальной электроники. Платформа помогает производителям осуществлять проверку концепции будущего продукта, проектирования и всех стадий производства в течение всего жизненного цикла продукта, что особенно актуально для компаний B2B, производящих электронику по индивидуальным проектам.

### Аргонавт – Производство лекарственных препаратов MAAS в фармацевтике позволяет

фармацевтическим компаниям сосредоточиться на разработке новых лекарств и тем самым сократить их время выхода на рынок. Одна из таких компаний – американский стартап Argonaut. Он предлагает услуги по составлению, наполнению и отделке, а также по контролю и обеспечению качества. Производство стартапа сводит к минимуму потери лекарственного вещества, снижает риск его неравномерного распределения в лекарственной форме и позволяет упаковывать лекарства во флаконы разных размеров и диапазонов дозирования.

### 3D Print Western – быстрое прототипирование

Аддитивное производство превращает файл автоматизированного проектирования (САПР) в трехмерный объект. Эта технология позволяет в короткое время производить легкие и прочные детали и создавать прототипы деталей и продуктов. В поисках более быстрых производственных решений заказчики отправляют свои проекты в стартапы, занимающиеся прототипированием. Канадский стартап 3D Print Western предлагает услуги быстрого прототипирования и производства функциональных и нестандартных деталей. Для про-

изводителей 3D Print Western предоставляет изготовленные на заказ приспособления, штампы и пресс-формы, а также приспособления, калибры и шаблоны.

### MagicMon – Продукты на заказ

С помощью формата MaaS стартапы помогают брендам выпустить индивидуальную продукцию. Сингапурский стартап MagicMon предоставляет услуги производства широкого спектра нестандартной бытовой продукции для своих заказчиков. Клиентам не нужно обладать производственными или дизайнерскими навыками, им помогают представители MagicMon. ■

# ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОДШИПНИКОВ

📍 Джайпур, Индия

Один из крупнейших мировых производителей подшипников, индийская компания National Engineering Industries Limited, провела масштабную цифровую трансформацию одного из пяти своих заводов. Цифровизация и автоматизация внедрены на всех этапах от производства до оформления отчетности.



Завод National Engineering Industries Limited в Джайпуре

National Engineering Industries Limited (NEI) – ведущий производитель и экспортер подшипников в Индии, а также один из ведущих центров исследований и разработок в стране. Основанная в 1946 г. компания начала производство с 30 тыс. подшипников 19 типов-размеров. В настоящее время она ежегодно производит более 200 млн подшипников 2300 видов и работает с клиентами по всему миру.

У NEI пять производственных предприятий на территории Индии – в Джайпуре, Ньюаи (Раджастан), Манесаре (Харьяна) и Вадодаре (Гуджарат). Сегодня на данных предприятиях используются технологии прецизион-

ного машиностроения мирового уровня, 3D-печать, коботы и роботы, автоматические производственные линии, роботизация процессов производства и технология смешанной реальности.

До автоматизации производственные процессы и данные о производительности фиксировались вручную и регистрировались оператором только спустя 24 часа. В результате руководители среднего и низшего звена были вынуждены принимать решения на основе устаревших данных. В течение года компания намерена перевести все производственные площадки на систему умного производства. Данная система собирает информацию обо

всех процессах на предприятии, чтобы планировать дальнейшее производство, оптимизировать энергопотребление, распределять материалы и планировать их расход. Компания уже внедрила этот подход на одной из площадок: первым умным предприятием стал завод в Джайпуре.

## **СТРАТЕГИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ И ЦИФРОВИЗАЦИИ. ЦЕЛИ.**

NEI внедрило «умное производство» в первую очередь чтобы повысить общую эффективность оборудования и получать данные в режиме реального времени. Это позволяет принимать срочные меры по решению производственных проблем и избежать возможной потери производительности.



Одно из роботизированных рабочих мест на заводе

В более широком смысле автоматизация должна помочь компании стать более конкурентоспособной – принимать решения на основе данных и предупреждать запросы рынка.

### ПОСТАВЩИКИ И ПЛАТФОРМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

Для реализации проекта автоматизации NEI обратилась к Rockwell Automation – одному из мировых лидеров в области промышленной автоматизации. Разработанный компанией пакет решений «FactoryTalk Innovation Suite» включает машинное обучение, Промышленный Интернет вещей (IIoT) и дополненную реальность для промышленных операций. Эти технологии упрощают управление данными и позволяют принимать управленческие решения на основе расширенной аналитики на той же платформе. За сбор и обработку данных, а также обеспечение их безопасности отвечает платформа Thingworx Asset

**Уровень обмена данными для фабрики по предварительным оценкам увеличился с 16 до 100 % в процессе реализации проекта.**

Performance Management. Она позволяет объединять промышленные данные от различных источников, приводить их в единый формат и разворачивать сложные системы обработки и анализа информации. В пакет решений также входит автоматизированная система формирования отчетов FactoryTalk Analytics™ DataView – она в свою очередь предоставляет понятную информацию о процессах на уровне линии, цеха, завода и предприятия.

### ЧТО КОНКРЕТНО СДЕЛАНО

В ходе реализации проекта более 300 программируемых станков было подключено к сети Промышленного Интернета вещей, работающей на разнообразном наборе датчиков различных марок, моделей и поколений. Система

унифицирует данные и направляет на IIoT, чтобы визуализировать их в режиме реального времени. Отчеты о текущем состоянии системы используются для организации производства на всех этапах. Например, сигналы о работоспособности, поступающие от оборудования, помогают избежать неожиданных поломок.

### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ

На следующем этапе планируется объединить все предприятия NEI на одной платформе и создать единую корпоративную сеть с бесшовной интеграцией систем. Это позволит добиться прозрачности на всех производственных площадках и перейти к новой операционной модели, объединяющей предприятия и центры удаленного мониторинга. ■

# ПЕРВЫЙ В МИРЕ ЗАВОД ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АЭРОТАКСИ

📍 Гонконг, КНР

Китайская компания eHang запустила массовое производство электрических летательных аппаратов. Разрешение местных властей и крупные заказы позволили компании построить первый в мире завод по производству электрических аэротакси.



Завод eHang в Гонконге

Сегодня компании аэрокосмического сектора борются за финансирование и внимание на развивающемся рынке eVTOL. Около 100 компаний по всему миру разрабатывают электросамолеты вертикального взлета. Многие из них предназначены для грузовых операций, а другие ориентированы на пассажирские перевозки, которые, как ожидается, к 2035 г. составят 57 млрд долл. США. Такой интерес инвесторов вызван преимуществами технологии, позволяющей совершать авиаперелеты быстро, бесшумно и экологично, а главное – без трудоемкого строительства взлетных полос.

eHang – один из самых продуктивных разработчиков eVTOL-аппаратов на быстро развивающемся рынке. Компания активно сотрудничает с государственным сектором Китая, включая Государ-

**eVTOL** (англ. *electric vertical takeoff and landing*) – летательный аппарат на электрической тяге с возможностью вертикального взлета, посадки и «зависания» в воздухе в одном положении. Эта технология появилась благодаря достижениям в области электрических двигателей и растущему спросу на новые транспортные средства городской воздушной мобильности.

ственное почтовое бюро Китая, с которым eHang разработала свод правил для сертификации и продаж этого вида транспорта. Разработчик уже продемонстрировал возможности своих беспилотных аппаратов в Южной Корее, Китае и нескольких странах Европы. А в течение трех лет eHang примет участие в двух новых проектах: AiRMOUR и SAFIR-Med, в рамках которых аппараты EH216 будут протестированы в качестве машин скорой помощи сразу в шести европейских странах.

Сейчас штаб-квартира eHang и небольшой завод для тестового производства аэротакси находятся в китайском городе Гуанчжоу. База компании занимает сравнительно небольшую площадь 8,7 тыс. кв.м. Разместить на этой площади полноценное серийное производство было невозможно, поэтому было принято решение о переезде в Юньфу. eHang решились расширить производство по двум причинам: в КНР была запущена государственная программа по развитию воздушного туризма на малых вы-



Программируемые станки для обработки металлических изделий на заводе eHang

сотах, а сама компания получила крупную заявку из США на производство летательных аппаратов для быстрой доставки донорских органов. В январе 2021 г. EHang стала первой в мире компанией, получившей разрешение китайских авиационных властей на создание сервиса беспилотного воздушного такси.

**По данным исследования Morgan Stanley, сегмент электрического транспорта с вертикальным взлётом и посадкой eVTOL обладает огромным потенциалом. Ориентировочно к 2040 г. мировой спрос на него может достичь 1,5 трлн долл. США.**

Предприятие в Юньфу начало работу во третьем квартале 2021 года. Новый производственный комплекс занимает площадь в три раза больше оригинального. Фабрика рассчитана на полный производственный цикл и оснащена оборудованием для изготовления всех элементов летательных аппаратов – от двигателей

до внутренней электроники. Только для производства деталей из полимерного композита (корпуса и лопасти двигателей) на основе углеродных трубок на заводе установлено пять полностью автоматизированных 3D-принтеров и четыре автоклава для запекания армирующего волокна или других высокотемпературных операций. Металлические запчасти произво-

дятся на фрезеровочных станках с ЧПУ. Все производственное оборудование оснащено системами контроля качества, в том числе оптическими датчиками.

Новый завод позволит в год выпускать до 600 двухместных дронов-аэротакси EH216 – наиболее популярных моделей

производителя. В абсолютных цифрах это небольшой объём, но в относительных, когда конкуренты едва располагают одним-двумя прототипами, масштабы производственной деятельности EH216 значительно опережают остальные компании. Для хранения готовой продукции предусмотрено 15 ангаров.

Особенностью завода стало наличие нескольких площадок для проектирования новых летательных аппаратов. Необходимость их создания обусловлена новизной индустрии, ведь для опережения конкурентов компании приходится создавать eVTOL различных размеров и форм для удовлетворения потенциальных потребителей. Площадки оснащены инструментарием для прототипирования в реальном масштабе – 3D-принтерами и системами лазерного сканирования. Предприятие включает несколько площадок для тестирования рабочих прототипов будущих летательных аппаратов. Эти лаборатории на открытом воздухе также оснащены инструментарием для точного считывания всех параметров во время тестирования.

**24** тыс. кв.м.  
Площадь завода eHang в Юньфу

В августе 2021 г. компания планировала провести мероприятие "День инвестора" для ознакомительной поездки по новому производственному комплексу. К сожалению, мероприятие сорвалось из-за очередной вспышки Covid-19. По этой же причине компании не удалось завершить полный переезд на новое место, и офисные помещения все еще пустуют. Тем не менее компания опубликовала видеоролик о производстве и заявила о планах в ближайшее время полностью переселиться в новые помещения: первая площадка в Гуанчжоу станет опытным производством новых моделей. ■

# ОТ РЕДАКЦИИ

Ежемесячный аналитический дайджест «Москва. Город будущего» посвящен двум глобальным вопросам: городское хозяйство и управление недвижимостью, а также промышленность и инновации. Обе темы охватывают сферы городского развития и современной промышленности в городах мира и находят отражение в программах развития, девелопменте, внедряемых инструментах и новых направлениях промышленности.

В центре внимания журнала – многогранный международный опыт, наиболее актуальные тренды развития индустрий и ключевые новости городского развития и промышленных инноваций. Комментарии экспертов – представителей ведущих консалтинговых компаний – раскрывают тему применимости мирового опыта к реалиям Москвы и целесообразности проектов.



КОМПЛЕКС ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ  
И ИМУЩЕСТВЕННО-ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ  
ПРАВИТЕЛЬСТВА МОСКВЫ



ДЕПАРТАМЕНТ ИНВЕСТИЦИОННОЙ  
И ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ  
ГОРОДА МОСКВЫ

**АПР**

АГЕНТСТВО  
ПРОМЫШЛЕННОГО  
РАЗВИТИЯ МОСКВЫ

## РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Дегтярева  
Ирина Ивановна

## РЕДАКЦИЯ

Кузнецов

Дмитрий Андреевич

Петров  
Александр Александрович

Петросян  
Виктория Александровна

Новгородский  
Сергей Евгеньевич

Цаава  
Алиса Кобаевна

Изгачев  
Никита Игоревич

Белослюдцева  
Юлия Олеговна

## ПРИ УЧАСТИИ

Рыбалко  
Максим Романович

Чудакова  
Ирина Сергеевна

## ФОТО:

Pixabay, shutterstock, unsplash,  
Wikimedia Commons, Flickr

## ФОТО НА ОБЛОЖКЕ:

Национальный комплекс  
зажигания, США

## ДЕПАРТАМЕНТ ИНВЕСТИЦИОННОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ ГОРОДА МОСКВЫ

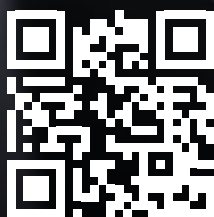
1-й Красногвардейский пр., д. 21, стр. 1  
+7 (495) 620-20-00  
[www.mos.ru/dipp](http://www.mos.ru/dipp)

## АГЕНТСТВО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ МОСКВЫ

Ул. 1905 года, д. 7, стр. 1  
+7 (495) 909-30-69  
[apr.moscow](http://apr.moscow)




**АНР**




MOS.RU/DIPP



APR.MOSCOW

 APRMOS

 APR.MOS

 APRMOS



КОМПЛЕКС ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ  
И ИМУЩЕСТВЕННО-ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ  
ПРАВИТЕЛЬСТВА МОСКВЫ



ДЕПАРТАМЕНТ ИНВЕСТИЦИОННОЙ  
И ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ  
ГОРОДА МОСКВЫ

**АПР**

АГЕНТСТВО  
ПРОМЫШЛЕННОГО  
РАЗВИТИЯ МОСКВЫ