



ром, можно менять режим их работы. В случае отсутствия людей в помещении на центральных системах здания уже не требуется выработка такого же количества тепла или холода, как в обратном случае. Кроме того, если применить еще одну коммуникацию, но уже между индивидуальным тепловым пунктом здания и внешним источником генерации тепла (например, котельной), то можно «запрашивать» уже у него необходимое количество энергии, а не работать по «нормативам». Такая автоматизация может принести экономию на энергоресурсах до 30%.

Стоит также отдельно отметить влияние уличной температуры на общее управление зданием. Например, прямые солнечные лучи, проникающие через окна в здании (а все современные здания отличаются большой площадью остекления), сильно нагревают помещение, особенно в летний период года, и для «возвращения» его в комфортный тепловой режим приходится тратить ресурсы кондиционеров. Одним из способов решения данной задачи является использование стекол с низким коэффициентом теплопроводности. Также можно применить рулонные шторы или жалюзи. Но искусственное затенение снижает уровень освещенности, а значит, сэкономив тепловую энергию на обогреве, пользователь должен будет потратить электрическую на возвращение светового режима на комфортный для человека уровень. Не проще ли тогда «сделать кондиционер посильнее»? Нет, расчеты показывают, что с точки зрения экономики выгоднее тратить средства на свет, а не на холод. В этом случае использование тех же датчиков присутствия позволяет избежать неоправданных трат. Создавать необходимый уровень освещенности можно за счет применения диммеров.

Чтобы еще больше улучшить данную систему, можно использовать одну из современных концепций офисов, согласно которой у сотрудников нет четко фиксированного рабочего места. Иными словами, каждый сотрудник работает за тем столом, который сегодня свободен. С точки зрения полной автоматизации здания эта концепция хорошая, например, тем, что можно связать систему контроля доступа сотрудников и систему распределения рабочих мест так, что,

проходя через турникет, сотрудник будет получать на телефон уведомление о номере его рабочего места на сегодня. Это позволит централизованно распределять людей по уже занятым кем-то площадям, где еще есть свободные места. За счет этого можно избежать ситуаций, когда возникнет потребность в обеспечении климата в большом количестве «недогруженных» комнат. Инженерная система в рабочем режиме будет обеспечивать комнаты, где присутствуют люди, а в дежурном — поддерживать пока еще пустующие комнаты. За счет системы распределения людей здание будет всегда заполняться постепенно. Конечно, в данном случае необходимо также учитывать пожелания сотрудников.

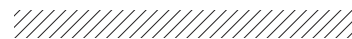
Однако, как было сказано в заголовке этого раздела, такая автоматизация — это уже вчерашний день. Дело в том, что используемые алгоритмы автоматизации не позволяют производить глубокий анализ того, что происходит внутри инженерных систем здания, находить взаимосвязи между несвязанными на первый взгляд процессами и корректировать на их примере работу. Более того, автоматизация — по сути, автоматическая реакция — происходит без участия человека, но на заранее прописанные им события в жизни здания.

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК СЛЕДУЮЩИЙ ШАГ В ЭВОЛЮЦИИ «УМНЫХ» ЗДАНИЙ

Одна из причин того, что человек способен в течение жизни получать новый опыт, — возможность устанавливать взаимосвязи между различными событиями. Это позволяет ему действовать в дальнейшем, исходя из этого анализа. Более того, если вспомнить одну из известных пословиц, учиться нужно на опыте других людей. Так же и здание может собирать свой опыт и учиться на опыте других зданий. За счет цифровизации, основа которой — данные, появляющиеся на всем этапе жизненного цикла зданий.

Часть этих данных — это параметры создаваемого климата и технические параметры внутри инженерных систем. Они фиксируются в системе управления зданием в рамках диспетчеризации. Но есть и другие данные — например, количество срабатываний привода вентиляционной заслонки на притоке воздуха или пройденных циклов насосом подачи теплоносителя в регистр нагрева, частота вращения двигателя вентилятора и др. Как видно, они тоже имеют отношение к работе инженерной системы. Есть еще и не связанные, на первый взгляд, с ней фак-





торы внешней среды: время рассвета и заката в конкретный день, уровень пробок в городе, количество праздников в календарном году. С точки зрения автоматизации, которую мы рассмотрели в предыдущем разделе, сбор этих данных бессмысленен. Их хранение потребует затрат, а практического применения в автоматических программах работы оборудования им нет. Но, используя так называемый принцип обогащения данных, когда мы добавляем в уже собранные оцифрованные показатели системы не особо связанную с ней информацию, мы можем выявить неочевидные взаимосвязи. Для этого применяются определенные алгоритмы машинного обучения, а человек, который ищет эти взаимосвязи, называется data scientist — ученый по данным. В идеале такой

человек должен находиться на стыке двух сфер: он должен понимать, как работать с цифрами, и в то же время видеть за ними их природу, т. е. знать, что они означают для здания.

Что можно найти в рамках цифр? Сегодня один из главных технологических трендов — предиктивная аналитика. Это слово происходит от английского predict, что означает «предсказывать». Предсказывать, как поведет себя оборудование на основе собранного опыта по аналогичным устройствам. Иными словами, находить и выявлять схожие паттерны поведения. Это позволит уйти от обслуживания по нормативам и производить замену потенциально готовых выйти из строя устройств раньше, чем наступит критический момент. Благодаря этому сократится нагрузка на эксплуатационный персонал, мож-

но будет снизить запасы оборудования на складе на случай нештатных ситуаций, поскольку их количество снизится. Конечно, часть систем нельзя будет перевести только на предиктивный режим обслуживания. Например, лифты, как источник потенциальной опасности, необходимо будет проверять согласно нормативам.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цифровизация зданий — это уникальная возможность дать зданиям голос. Так они могут «рассказывать» о своих результатах, опыте и проблемах. Использование этой возможности поможет не только службам эксплуатации, но и проектировщикам и архитекторам взглянуть по-новому на свои объекты, а жильцам и посетителям — получить по доступной цене комфортные условия. ●

