

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА к черновику «Б53-Дом: Эталон»

Уважаемый Сергей Александрович, уважаемые коллеги!

Ещё раз поздравляю коллектив СКБ с сорокалетием. Было особенно приятно встретиться именно в этот день, увидеть людей, историю и живую инженерную школу бюро. Направляю обещанный черновик. За время после нашей встречи исходная идея заметно продвинулась: сейчас это уже собранная система, которую мы начинаем переводить в испытания.

Б53-Дом - минимальная энергетическая ячейка частного дома. Её задача состоит в том, чтобы при исчезновении внешней сети человек сохранил свет, связь, зарядку, работу датчиков и минимально необходимые бытовые функции. В основу положены солнечная панель, биомеханический резерв, накопитель, низковольтная шина, ограниченный инверторный контур, двунаправленный учёт и SPARC, который ведёт баланс и управляет приоритетами.

Логика простая: сначала обеспечивается человеческий минимум, затем восстанавливается запас в аккумуляторе, после этого энергия направляется на обычные нагрузки. Каждый последующий избыток уходит в накопитель, во внешнюю сеть либо в вычисления. Поэтому Б53 рассматривается не как ещё один автономный комплект, а как нижний уровень будущей локальной энергосистемы.

Рынок и аналоги

Мы отдельно проверили, существует ли реальный массовый рынок похожих решений. Оказалось, что он уже огромен. Только Sun King, работающая прежде всего в Африке и Азии, продала более 31 млн солнечных продуктов и обеспечила солнечным электроснабжением свыше 27 млн домов. Всемирный банк и GOGLA оценивают число людей, уже пользующихся автономной солнечной энергетикой, более чем в 560 млн человек.

Эти системы обычно дают свет, зарядку телефона, телевизор, вентилятор, иногда холодильник и инвертор. Б53 идёт дальше: добавляет биомеханический источник, приоритеты нагрузок, автономное управление, двунаправленный учёт, водный контур, вычислительную переработку избытков и возможность объединять дома в устойчивую микросеть. Спрос на базовое оборудование уже доказан десятками миллионов продаж. Наша задача - поднять этот класс решений на следующий инженерный и экономический уровень.

Энергетика катастроф

После встречи мы существенно глубже погрузились в энергетику катастроф. Сформирована рабочая карта из 29 энерготурбулентных зон: война, стихийные бедствия, разрушенная инфраструктура, длительная изоляция, дефицит топлива, слабая логистика и хроническая ненадёжность сети.

По нашей текущей рабочей оценке, после устранения основных пересечений в таких условиях живут около 2 млрд 778 млн человек. Это не абстрактный будущий рынок. Это люди, которым уже сегодня нужна энергия, вода, связь, холод, медицина и минимальная способность территории продолжать жизнь.

Мы рассчитали красную черту: около 0,25 кВт·ч на человека в сутки, или примерно 10 МВт непрерывной мощности на один миллион человек. Около 20 МВт на миллион дают устойчивое выживание, около 40 МВт позволяют запустить минимальную жизнедеятельность. Главный вывод

состоит в том, что для сохранения жизни нескольких миллионов людей не обязательно сразу восстанавливать всю прежнюю гигаваттную систему. Нужно правильно распределить десятки мегаватт между домами, водой, больницами, связью, холодильной цепочкой и ремонтными узлами.

Что удалось сделать после встречи

За это время Б53 оформлен как технический эталон, определены состав ячейки, режимы работы и энергетический баланс. Найдены промышленные аналоги, подтверждён массовый рынок и рассчитан человеческий минимум. Подготовлена архитектура от дома до поселения и страны, начата разработка водного контура и модели, в которой избыток энергии становится резервом, экспортом или вычислительным продуктом.

Одновременно складывается более крупная доктрина и коммерческий продукт: семейство решений для дома, магазина, клиники, воды, связи, вычислений и поселения, объединённых логикой SPARC. Первые испытания проверяют суточный баланс, работу при потере сети, приоритеты критических нагрузок, восстановление после разряда и экспорт избытка.

У этой работы есть инженерный смысл, большой рынок и собственная экономика. После обеспечения человеческого минимума избыток можно продавать в сеть, использовать для воды и холода, превращать в вычисления и другие более дорогие продукты. Энергетика катастроф становится самостоятельной доходной отраслью.

Институт

Эта работа дала конкретный предмет и для нашего разговора о передаче института в управление: архитектура управления, вторичное питание, контроллеры, диагностика, защита, испытания, патенты и серийные продукты для большого международного рынка.

Как договорились, направляем черновик в СКБ на критику и дополнения. Для нас сейчас особенно важен строгий взгляд на архитектуру, слабые места, защиту и поведение системы при отказах.

Ещё раз поздравляю с сорокалетием. Очень хорошо, что разговор о следующей большой работе состоялся именно в этот день.

С уважением,
А.А.

Справочно: данные по рынку - Sun King, World Bank/ESMAP, GOGLA; оценка 2,778 млрд человек - рабочая матрица проекта «Эшелон».