

# Цифровая трансформация *Volvo Cars*: как *PLM*, *DevOps* и опыт компании *CEVT* могут обеспечить управление спецификациями на мировом уровне

Verdi Ogewell, главный редактор "PLM&ERP News", PLM- и ERP-редактор engineering.com



Управление конфигурациями изделий и спецификациями материалов несомненно являются для автопроизводителей "хлебом насущным".

Производство автомобилей сопряжено с созданием в буквальном смысле миллионов спецификаций (*Bill of Materials, BOMs*) ежегодно. Справляться со

столь сложной вариативной задачей управления очень трудно даже сравнительно небольшому производителю, каким является принадлежащая группе *Geely* компания *Volvo Cars*, ежегодно производящая и продающая порядка 650 000 автомобилей (по данным на 2018 год); в целом *Geely Group* производит более 2 млн. автомобилей в год – почти столько же, сколько *Mercedes*. Проще говоря, почти каждый конкретный автомобиль *Volvo* представляет собой отдельную главную спецификацию (*Master BOM*), которая, в свою очередь, состоит из ряда подспецификаций (*sub-BOMs*) или комплекточных модулей для двигателя, приборной панели, трансмиссии, кузова и т.п.

Но это еще не всё. Спецификации тоже делятся на несколько типов. Конструкторские (*engineering BOMs, eBOMs*) создаются в среде *PLM*-системы; затем они обычно конвертируются в производственные спецификации (*manufacturing BOMs, mBOMs*) в системе планирования ресурсов предприятия (*ERP*). Далее по цепочке следуют спецификации для продаж, технического обслуживания и т.д. Если всё это сложить вместе, количество ошеломляет. Ясно, что для успешного выпуска транспортных средств в таких условиях требуются чрезвычайно функциональные автоматизированные системы проектирования, а также управления данными и процессами. В конечном итоге это тесно связано с тем, насколько успешной компания будет в будущем. Осмелюсь утверждать, что это является

критически важным фактором, определяющим прибыльность.

Как же создать успешную "математику" конфигураций и спецификаций, необходимую для достижения успеха на мировом уровне, в условиях постоянных и весьма радикальных изменений в деле создания продукта, вызываемых влиянием новых технологий. Какой подход к решению этих задач предлагает находящаяся в Швеции и принадлежащая группе *Geely* компания *CEVT*, отвечающая за разработку хорошо известной компактной модульной архитектуры (*Compact Modular Architecture, CMA*) автомобилей *Volvo*. Какова роль в этом программного пакета *Teamcenter* от *Siemens Digital Industries Software*? И что в данном контексте означает аббревиатура *DevOps*?

Эти вопросы я и буду рассматривать в данной статье, основанной на интервью с **Erik Gräns**, который отвечает за *PLM* в компании *CEVT*.

## Сотрудничество с *HCL* и *Cargemini*, плюс возможности *DevOps*

Осенью 2019 года компания *Volvo Cars* назвала *HCL Technologies* своим провайдером *IT*-услуг. В этом нет ничего сенсационного, так



*Программа цифровизации шведско-китайского автопроизводителя Volvo является всеобъемлющей и означает, что изменение технологии с целью улучшения обслуживания клиентов и совершенствования внутренних процессов осуществляется во всей организации Volvo Cars в целом. Важную роль в этой трансформации играет методология DevOps.*

*Но что это означает и может означать с позиции способа разработки самого совершенного автомобиля будущего?*

как компания *HCL* работает с *Volvo* в этой области уже с 2016 года. Здесь интересно то, что соглашение предусматривает содействие со стороны *HCL* в осуществлении новой программы цифровизации *Volvo*, что расширяет рамки существующего сотрудничества для запуска этого крупномасштабного проекта и достижения бизнес-успеха с помощью нового подхода.

Программа цифровизации шведско-китайского производителя автомобилей *Volvo* является всеобъемлющей и означает, что изменение технологии с целью улучшения обслуживания клиентов и совершенствования внутренних процессов осуществляется во всей организации *Volvo Cars* в целом. Это, конечно же, затрагивает все аспекты бизнеса, включая *PLM* и *ERP*.

В том, что касается *ERP* и *SAP*, компания *Volvo* сотрудничает с другим глобальным консультантом в сфере менеджмента и информационных технологий – компанией *Capgemini* – по вопросам *S/4HANA*. (*SAP S/4HANA* представляет собой *ERP*-систему нового поколения для больших предприятий. – Прим. ред.)

Идет ли речь о *PLM* или *ERP*, концепция *DevOps* играет важную роль. Но что конкретно это означает и как это повлияет на разработку автомобилей будущего?

Ответ можно найти у другой компании, входящей в *Geely Group*, а именно *CEVT* (*China Euro Vehicle Technology*), где *PLM*-менеджер *Erik Gräns* и его коллеги успешно занимались вопросами внедрения и расширения применения *PLM*, вдохновленные результативностью подхода *DevOps*. Применяя мощные средства автоматизации, компания *CEVT*, среди прочего, разработала и испытала модульную платформу *CMA*, на которой строит свои автомобили *Volvo Cars*. Такую же платформу используют и другие автомобильные бренды из *Geely Group*.

План внедрения цифровых технологий, подготовленный *HCL* и *Volvo Cars*, содержит меры по созданию гибкой продукто-ориентированной организации.

Вот что сказано об этом в материале *HCL* для прессы: “Таким образом, *Volvo* сможет эффективно справляться со сложностью задач и быстрее выводить свои изделия на рынок, извлекать выгоду из таких преимуществ, как мобильные решения и основанные на подписке услуги, а также [предлагать] электрические и беспилотные автомобили”.

Но *Volvo* в деле цифровизации полагается не только на *HCL*. В июле 2019 года был подписан и договор о сотрудничестве с *Capgemini* – одной из крупнейших в мире (свыше 200 тыс. сотрудников) консалтинговых компаний, которая сейчас представляет широкий спектр услуг для трансформации, включая *DevOps* и облачные сервисы. Это делает *Capgemini* еще одним партнером *Volvo* в сфере цифровой трансформации и облачных услуг.

Впрочем, основное внимание в соглашении с *Capgemini* уделено услугам и другим вопросам, касающимся решения *SAP S/4HANA*. За пределами зоны действия бизнес-системы, в области *PLM*, компания *Volvo Cars* продолжит использовать собственную базу данных конфигураций – *KDP* (*Konstruktionsdata Personvagnar*), а также ПО сторонних поставщиков. Главными инструментами являются



*Erik Gräns отвечает за поддержку PLM-решения и развитие новых возможностей по управлению конфигурацией и спецификациями.*

*CEVT – дочерняя компания китайского автомобилестроителя Geely, занимающаяся разработкой автомобильных платформ. Специалистами*

*CEVT была создана и испытана модульная платформа CMA, которую используют Volvo Cars и другие бренды, принадлежащие Geely Group. Работа г-на Gräns и его сотрудников обеспечила PLM-основу для этих разработок*

пакет *Teamcenter* от *Siemens* и *CAD*-решение *CATIA V5* от *Dassault*, включая средства сопряжения версий *V5* и *V6*.

### Занятие не для слабых

Перемены такого масштаба всегда пугают. Встречи с подводными камнями не избежать, но хорошая новость заключается в том, что существуют обходные пути и внутри *Geely Group* уже накоплен ценный опыт. Конкретно, здесь в виду имеется компания *CEVT* и их путь к успеху – в особенности, в сфере управления конфигурациями и спецификациями.

*CEVT* играет ключевую роль в разработке новых моделей автомобилей в *Geely Group*. Основанная в 2013 году компания *CEVT*, разместившаяся в Научном парке *Lindholmen* на берегу реки Гёта-Эльв в Гётеборге (Швеция), принадлежит *Geely Holding*, который также владеет и компанией *Volvo Cars*. Сегодня *CEVT* – это инновационный центр, специализирующийся на разработке умных (можно даже сказать – еще более умных) способов изготовления (построения) автомобилей. Там разрабатывают и испытывают модульные автомобильные платформы – базовые конструкции, с опорой на которые и выполняется большая часть работ при создании новых моделей.

Используемая компанией *Volvo Cars* модульная архитектура *CMA* служит хорошим примером того, чем занимается *CEVT*. По сути, она обеспечивает способ создания новых автомобилей путем проектирования, основанного на модульной концепции. В качестве общей *PLM*-платформы – и в компании *CEVT*, и в *Volvo Cars* – используется *Teamcenter* от *Siemens Digital Industries Software*, а конкретная конфигурация изделия *Volvo Cars* формирует “опорные столбы” для ведения разработки.

“Инструменты управления конфигурациями несомненно являются “хлебом насущным” для автомобилестроительной отрасли. Наличие эффективных цифровых инструментов для этих целей является основополагающим фактором. Смысл заключается в том, чтобы иметь возможность быстро планировать, управлять и делать доступными нужные функции процесса определения изделия”, – поясняет *Erik Gräns*.

В контексте структуры изделий и конфигурирования ключевым вызовом и критически важным для успеха фактором является управление данными спецификаций.

“Несомненно, возможность валидации структуры изделия и данных на как можно более ранней стадии крайне важна”, – продолжает г-н *Gräns*. – “Это также позволяет нашим отделам работать параллельно. Данные из спецификаций являются главной движущей силой в работе по конфигурированию изделий”.

### Функционирующая *PLM*-система за 9 недель

Не часто удается запустить комплексное *PLM*-решение всего лишь за девять недель, особенно в такой сложной отрасли, как автомобилестроение. Но это именно то, в чём преуспела [*PLM*-команда] *CEVT* под руководством *Erik Gräns*, когда компания начала свою деятельность в 2013 году.

С тех пор все бизнес-показатели *CEVT* резко пошли вверх. Всего за шесть лет число работников компании возросло от нескольких сотен до более чем двух тысяч. Сейчас *CEVT* имеет офисы в двух городах Швеции – Гётеборге и Трёлхеттане.

Специалисты *CEVT* разрабатывают и затем испытывают базовые автомобильные платформы, проводя краш-тесты и тестовые заезды. Затем готовая платформа [в электронном виде] передается клиенту, который, как в случае *Volvo Cars*, делает то, что *Erik Gräns* называет “надеванием на голову цилиндра”: проектирование интерьера и внешнего вида автомобилей. Платформа – это тот “скелет”, который компания *Volvo Cars* облачает в элегантный современный наряд.

### Динамика конкуренции в области разработок держит *CEVT* в тонусе

Комбинация *PLM*- и *CAD*-инструментов (*Teamcenter* от *Siemens* и *CATIA* от *Dassault*), с которой имеют дело компании *CEVT* и *Volvo Cars*, не является чем-то необычным для автомобильной отрасли.

Компания *Volvo* работала в такой среде долгие годы, но для



Разработанная в *CEVT* модульная платформа *CMA* – это своего рода “скелет”, который компания *Volvo Cars* может облачить в любой современный наряд

CEVT это стало новым опытом. Путешествие CEVT в сферу PLM началось с внедрения системы Teamcenter – это было сделано сразу при основании компании, с целью обеспечить управление информацией об изделиях и системах. Но мир разработки автомобилей весьма динамичен – ничто не является неизблемым, и дополнения функционала PLM должны происходить постоянно.

Здесь Erik Gräns с коллегами выбрали способ решения проблем, вдохновленный успешностью методологии DevOps, которая используется с 2013 года.

В этом направлении они действовали, тесно сотрудничая с разработчиками бизнес- и PLM-систем, чтобы быстро предоставить проектировщикам CEVT эффективные инструменты. Отдел PLM состоит из людей, обладающих способностями в сфере бизнес-анализа, а также компетентными специалистами в программировании, развертывании и использовании PLM-систем, что дает эффективный результат с высокой добавленной стоимостью.

Новые функции Teamcenter для управления конфигурациями являются хорошим примером этой динамики развития.

“Важно всегда быть начеку и осваивать вещи, которые совершенствуют наши процессы”, – говорит Erik Gräns. – “Автомобильные платформы характеризуются сложностью, и всё, что упрощает эту сложность и способствует эффективному управлению сложными процессами и различиями между несколькими платформами, обладает ценностью”.

## В чём суть методологии DevOps?

В целом, DevOps можно охарактеризовать как непрерывный, бесконечный процесс разработки и совершенствования, часто обозначаемый символом бесконечности.

Robert Gistvik из консалтинговой фирмы Frontit предложил полезное объяснение: “DevOps – результат того, что гибкая методология разработки (Agile) требует быстрых циклов. Смысл заключается в обеспечении тесного взаимодействия специалистов по разработке программного кода (Development) и специалистов по ИТ-обслуживанию и эксплуатации (Operations). Цель состоит в том, чтобы создать такую корпоративную культуру и



среду, в которой можно создавать, тестировать и выпускать программы часто, быстро и надежно”.

Далее он развивает его следующим образом: “Упор делается на культурных и структурных изменениях. Суть в том, чтобы свести вместе тех, кто занимается разработкой с теми, кто отвечает за инфраструктуру. Для реализации DevOps нет конкретного инструмента – напротив, здесь необходим набор инструментов, используемых последовательно, когда каждый из них подходит для одной или нескольких фаз”.



Весной 2019 года начался выпуск модели XC40 на второй площадке. Помимо бельгийского Гента, компания Volvo Cars стала собирать этот кроссовер на принадлежащем Geely заводе в районе Луцяо (Luqiao), к югу от Шанхая.

Благодаря этому, объемы выпуска увеличились, а производство стало ближе к рынку Китая.

“Спрос на данную модель превзошел наши самые оптимистичные ожидания. Производство в Луцяо дает дополнительные мощности, обеспечивает гибкость нашей глобальной производственной сети и наглядно демонстрирует воплощение нашей стратегии “производи там, где продаешь”, – отмечает Håkan Samuelsson, генеральный директор Volvo Cars

Обратите внимание, что цепь на иллюстрации не имеет реального начала и конца, из чего явствует, что количественные результаты оценки поступить обратно в секцию планирования. Время между фазой планирования и следующим шагом полностью зависит от состояния системы и от того, что именно требуется достичь, однако в целом вся идея *DevOps* ориентирована на как можно большее сокращение затрат времени.

Как уточняет *Robert Gistvik*, для успеха концепции *DevOps* требуется развитая среда автоматизации тестирования ПО.

Каковы общие выгоды от воплощения концепции *DevOps*?

“В контексте показателей качества, [на которые вы ориентируетесь], иногда говорят, что вы становитесь тем, что измеряете. Этот же принцип применим и в данной области. С помощью методологии *DevOps* работа команды специалистов может быть направлена в желаемую сторону. Если самая важная цель заключается в способности быстро выпускать релизы, то инструменты для этого есть. Но с таким же успехом *DevOps* может использоваться только для улучшения качества продукта”, – поясняет г-н *Gistvik*.

Теперь от описания *DevOps* перейдем к рассмотрению того, как всё это применяется в реальных условиях *CEVT* с позиции *PLM* и конфигурирования.

### Требуется готовое решение

Новый функционал *Teamcenter* для управления конфигурациями является примером действия упомянутой выше динамики. Ключевым элементом здесь является понимание и извлечение выгоды из наличия как общих функций изделия, так и вариантов. Это требует эффективного

управления полным спектром конфигураций при максимизации повторного использования компонентов.

В центре инициативы *CEVT* находится *Product Configurator* в среде *Teamcenter* – решение для управления вариантами изделия, позволяющее компании планировать, управлять и составлять отчеты о вариациях от стадии идеи до стадии производства.

“Решение, которое мы построили вокруг этого, облегчает работу всем. Никому не нужно думать о каком-то ином инструменте для управления данными конфигурации”, – говорит г-н *Gräns*.

Он добавляет, что они хотели получить готовое решение “из коробки”. Преимуществ здесь много: такое решение предоставляет новые возможности, гибкость и не требует доводки и кастомизации, а стоимость владения уменьшается.

“У нас было четкое представление о том, чего мы хотим достичь. Нам требовалось получить решение, которое служило бы глобальной основой, без необходимости изобретать колесо”, – объясняет г-н *Gräns*.

### Первые в мире с новым поколением инструментов *Teamcenter* для конфигурирования изделий

Как утверждает *Erik Gräns*, с появлением *Product Configurator* в *Teamcenter* возможности управления функциями изделия, совместимостью и оценкой воздействия на окружающую среду улучшились на протяжении жизненного цикла изделия.

В апреле 2017 года, с выходом нового поколения средств конфигурирования изделий от *Siemens*, компания *CEVT* первой в мире сделала апгрейд и перешла на них с ПО *Siemens* предыдущего поколения.

Это было серьезным, но естественным шагом по воплощению в жизнь стратегии *CEVT* по развитию *PLM*. Для платформенных программных решений, внедряемых автомобилестроителями с целью быть на уровне мировых стандартов в динамично меняющихся условиях, характерных для этой отрасли, требование постоянно расширять функциональность является очень важным. За прошедшие три года *CEVT* в значительной степени обновила и расширила свою *PLM*-платформу – в частности, это связано со стремительным ростом компании.

Фактически, среда *Teamcenter* была утверждена как основная для всего холдинга *Geely*, и с января 2018 года эта система служит на благо всей глобальной организации.



*Решение, внедренное на площадке CEVT для управления вариантами продуктов и спецификациями, облегчает выполнение работы всем сотрудникам, так что у них нет необходимости думать о каких-то других средствах управления данными конфигураций изделий*

По прошествии года с момента начала использования *Teamcenter*, общее количество пользователей в рамках холдинга достигло 7000, причем 3300 используют систему одновременно.

## Почти такой же большой, как Mercedes

За годы существования холдинг *Geely* вырос в еще большего игрока автомобильного рынка. В 2018 году общие продажи автомобилей *Geely Holding Group* увеличились на +18.3% и в количественном выражении достигли 2.15 млн. штук. Для сравнения: общие продажи автомашин *Mercedes* в 2018 году составили 2.3 млн. штук.

Первым автомобилем, построенным с помощью нового конфигуратора продуктов, был другой бренд в “конюшне” *Geely* – кроссовер *Lyнк & Co 01*, сошедший с конвейера в августе 2017 года. В течение года, с февраля 2018-го, от 10 до 15 тысяч автомобилей из числа выпущенных компаниями *Geely* было разработано с использованием функционала *Teamcenter Product Configurator*. В 2018 году объем продаж моделей *Lyнк & Co 01, 02* и *03* достиг 120 000 штук.

Но компании группы *Geely* ставят более амбициозные задачи, чем просто применение решения для конфигурирования от *Siemens* сугубо в качестве внутреннего инструмента для ведения

разработок и производства. Цель *CEVT* и *Geely* заключается в том, чтобы предоставить покупателям возможность самим визуально сконфигурировать автомобиль в интернете. Для этого клиентам необходимо понять, какие опции доступны, сколько будет стоить выбранная конфигурация и когда она может быть поставлена.

“Мы хотим быть уверены, что можем эффективно продавать то, что производим. Это должно идти напрямую – через утвержденные конфигурации, использующие определения возможных переменных. Наша главная опора, система *Teamcenter*, это позволяет”, – говорит *Erik Gräns*.

## Цифровые двойники и единый источник достоверной информации

Возможно, что одним из наиболее важных для *CEVT* аспектов является способность их конфигуратора обеспечивать единый источник информации о конфигурации продукта, “источник “правды” для всего жизненного цикла создания изделия.

“Это необходимо нам для таких вещей, как *R&D*, разработка техпроцессов, организация продаж и обеспечение возможности валидации на протяжении жизненного цикла изделия. Теперь каждый сотрудник может видеть одинаковую информацию в одно и то же время – *Teamcenter*

	Systems Engineer	Program Manager	Product Manager	Engineer / Designer	Documentation Specialist	Manufacturing Proc. Planner	Customer / Dealer
Tools	Logical options Requirements	Product line breakdown Program targets	Market-facing models & options Marketing constraints	Engineering options & constraints Map sales to engineering options	Options mapped to user manual content Documentation options	Manufacturing options & constrains Map eng. options to mfg. options	
Activities	Configure system breakdown, logical blocks	Track progress to program targets	Configure market facing variants Develop marketing materials to describe product features	Engineering configuration & analysis Analyze dependent configurations	Configure / publish user / technical / service manuals	Configure process based on engineering & customer variants Optimize lines based on volumes	Consider available product features Configure & visualize order guided by a wizard
Benefits	System variability & requirements compliance accountability	Program decisions & targets are tracked & accounted for	Input is given directly to engineering	Design for a range of configs at once See missing parts for any variant React directly to marketing inputs	Automate inclusion of only relevant product documentation	Leverage engineering variability & configurations to ensure process plan consistency without duplication	Configure exactly the desired options Visualize order as decisions are made Hide irrelevant choices

Сегодня планирование вариантов изделий зачастую оторвано от реальных процессов их разработки и конфигурирования. Это может привести к разрыву между управлением продуктом и управлением маркетингом. Как отмечается в материалах *Siemens Digital Industries Software* о новейшем поколении решений для конфигурирования, предприятиям сейчас сложно представить, как будет выглядеть конкретный вариант продукта на рынке. Но что, если связать планирование вариантов с реальной разработкой продукта возможно?

Специалисты компании *Siemens* убеждены, что система *Teamcenter* расширяет возможности предприятий в сравнении с традиционным ПО для конфигурирования изделий. Они всегда продвигали и популяризировали инициативы компании по интегральному описанию продуктов (*Integrated Product Definition*) и управлению спецификациями, включаясь в дискуссии об управлении конфигурациями BOM и наилучшей методологии для управления конфигурированием. Компания *Siemens* уверена, что новый *Teamcenter Product Configurator* является “лучшим решением на рынке” для задач такого типа. Сегодня можно утверждать, что компания *CEVT*, установив *Teamcenter Product Configurator*, стала одной из первых в мире, кто вложил средства в это решение. И это, как считает *Erik Gräns*, окупилось с лихвой

сделал это возможным”, – поясняет г-н *Gräns*.

Но каждый, кто стремится быть глобальным игроком, должен также найти способ сохранять эту информацию в согласованном, непротиворечивом виде.

“В самом деле, мы не хотим иметь разрозненные “острова” информации. В нашей отрасли типичной является ситуация, когда OEM-производители имеют несколько [не связанных между собой] программных систем, но у нас такое не работает”, – говорит г-н *Gräns*.

Кроме того, компания *CEVT* получила радикальное улучшение в виде [автоматизированного] бесшовного процесса создания документации на свои продукты, который идет по мере их разработки и производства.

“В конечном счете, концепция компании заключается в создании полного цифрового двойника на протяжении всего жизненного цикла изделия, включая разработку, производство, обслуживание и продажи”, – резюмирует г-н *Gräns*.

### Выработать подход, ориентированный на детали

Компания *CEVT* сейчас работает с позиции управления деталями. Они начинают с деталей на ранней стадии, отделяют их от конструкции и затем кастомизируют. Это важно и для обеспечения ранней верификации и валидации данных в спецификации, включая конфигурацию деталей и продуктов на уровне платформы и транспортного средства в целом.

“На самой ранней стадии процесса определения продукта в центре внимания находится *CAD*. По мере созревания определения продукта вы перемещаете фокус внимания на детали. Зачастую при этом будет проявляться нехватка связанности в определении переменных, что в случае работы в нескольких разных системах потребует разрешения”, – говорит *Eric Gräns*.

Это всегда связано с некоторым беспокойством относительно переноса данных из одной системы в другую. Здесь нет ничего нового, но проблема так или иначе существует.

“Да, обычно при переносе внимания на детали качество снижается, и много информации приходится переопределить заново. Но мы не пострадали от этого, так как хранили и детали, и готовые проекты в одной главной системе, *Teamcenter*, и адаптировали их в ней же”, – добавляет г-н *Gräns*.

### Точная визуализация

При использовании тесно интегрированного “*PLM*-подхода” для конфигурирования



“Мы не хотим иметь разрозненные “острова” информации”, – говорит *Erik Gräns*

продукта и процессов, воздействие на варианты становится более ясным, легким для понимания и учета на всех стадиях разработки продукта. Точная визуализация любой конфигурации (или даже множества конфигураций) продукта доступна по запросу всем пользователям.

Всё это обеспечивает уникальный для отрасли прогресс и позволяет инженерам *CEVT* быстро схватывать и ясно понимать влияние новых и ранее разработанных свойств продукта в сочетании с требованиями к продукту, его определениями и производственными процессами.

Эти возможности появляются с приходом конфигуратора нового поколения от *Siemens*, считает г-н *Gräns*: “Внимание незамедлительно уделяется соответствующим функциям изделия и его исполнениям, затрагиваемым [процессом конфигурирования], что делает прежде весьма утомительный и, возможно, чреватый ошибками процесс простым и корректным”.

### Каким представляется следующий шаг?

Компания *CEVT* планирует и далее применять *Teamcenter Product Configurator* для формального управления определением продуктов и вариативностью, что еще более тесно увязывается с её платформоцентричной стратегией. Ориентация на многократно используемые архитектуры изделий, состоящих из деталей, позволяет планировать изделие и управлять его определением, создавать продукты с максимальной модульностью и повторно использовать модули на разных платформах.

Это трудная задача, но *Erik Gräns* и его коллеги уже продемонстрировали, на что они способны. 🙄