

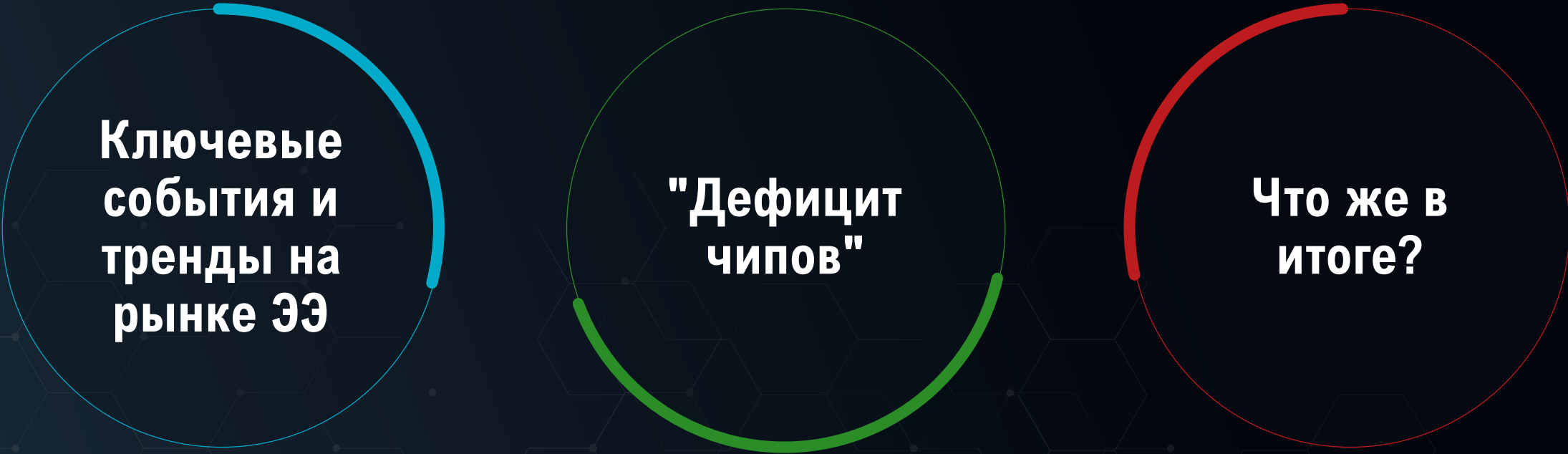
"Компьютер на колесах"

Экспертная онлайн-конференция –
презентация Центра передовых технологий
Roland Berger

26 мая 2021 г.



Темы вебинара



Ключевые
события и
тренды на
рынке ЭЭ

"Дефицит
чипов"

Что же в
итоге?

Ключевые события и тренды на рынке ЭЭ

Участники рынка столкнулись с ростом числа архитектур и платформ ПО, перетряской цепочки стоимости и появлением нового рынка

Технологические тенденции

Централизация архитектуры



Стандартизация платформ ПО и абстракция АО



Перетряска цепочки стоимости

Автопроизводители усиливают контроль над программным стеком

ПО-специалисты становятся 1-м ур.

Техгиганты входят на авторынок

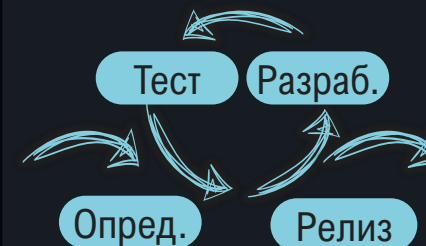
Ценность чипов повышается

Популярность EMS¹⁾ растет

Поставщики 1-го ур. под давлением

(Отчасти) новый рынок ПО

Новые процессы, организация и парадигма развития



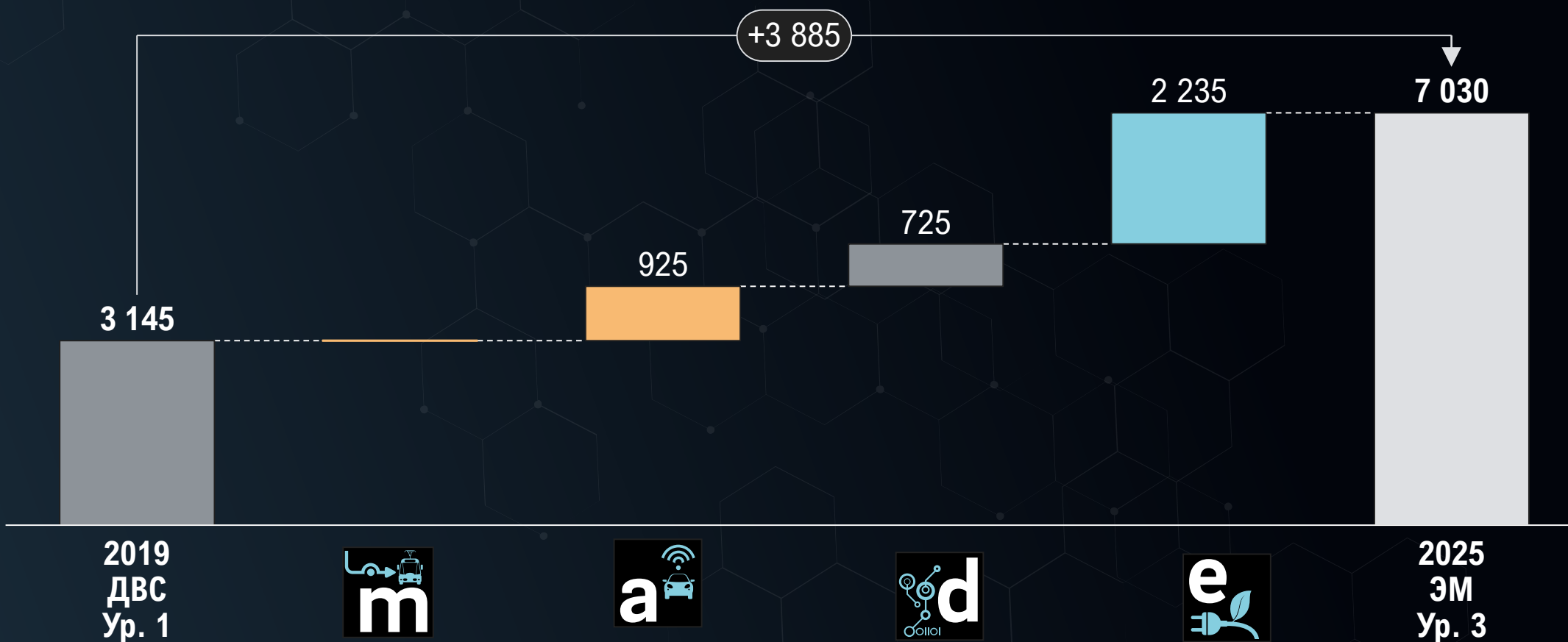
ПО как (монети-зируемый) продукт или сервис



1) EMS (Electronic Manufacturing Services) – контрактное производство электроники

Тренды MADE обуславливают существенный рост себестоимости автомобильной электроники

На автомобиль; 2019–2025 гг.; долл.¹⁾



1) Без учета литий-ионного аккумулятора и электродвигателя

Автомобиль будущего – это подключенное к облаку электронное устройство (на колесах) с пакетом ПО

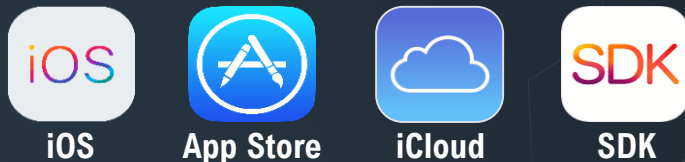
Архитектура смартфона



Приложения



Программная платформа и SDK



Аппаратные компоненты



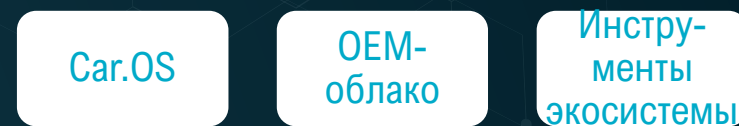
Архитектура автомобиля



Функции и сервисы



ПО и цифровая платформа



Архитектура ЭЭ



Комплек- тующие



- > Основной функционал предоставляется как сервис или приложение посредством кросс-доменной программной архитектуры и аппаратного доступа
- > Монетизация SaaS, сторонних приложений и пользовательских данных
- > Разделение жизненных циклов оборудования и ПО:
 - Прямая совместимость АО для последующих обновлений ПО
 - Обратная совместимость ПО для продолжительного использования оборудования
- > Стандартизация программных архитектур

Автопром движется в сторону централизации архитектур, что позволяет добавлять новые функции, а также снижать сложность и затраты на ПО и АО

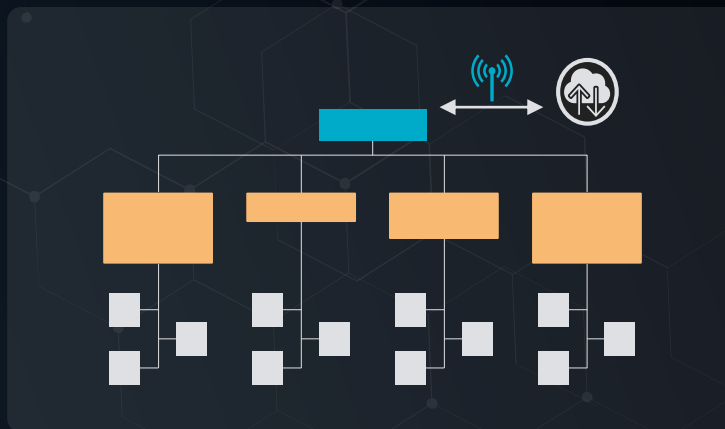
Иллюстративно

Распределенные (сейчас)



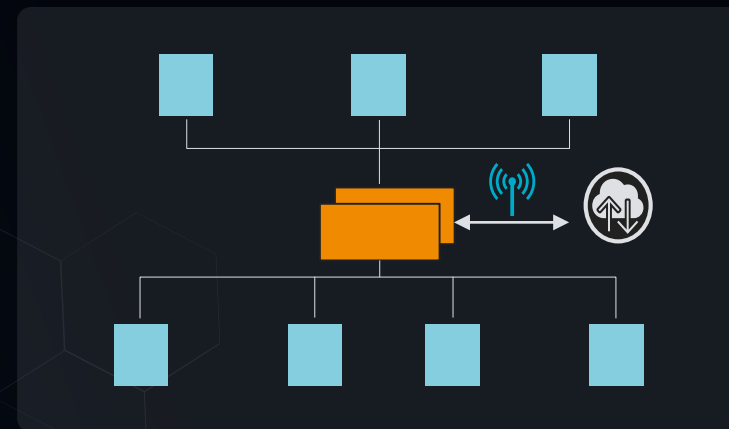
"Одно устройство –
одна функция"

Централизованные на основе доменов (~2025+)



Консолидация вокруг
доменов

Центральные + зональные (~2030+)



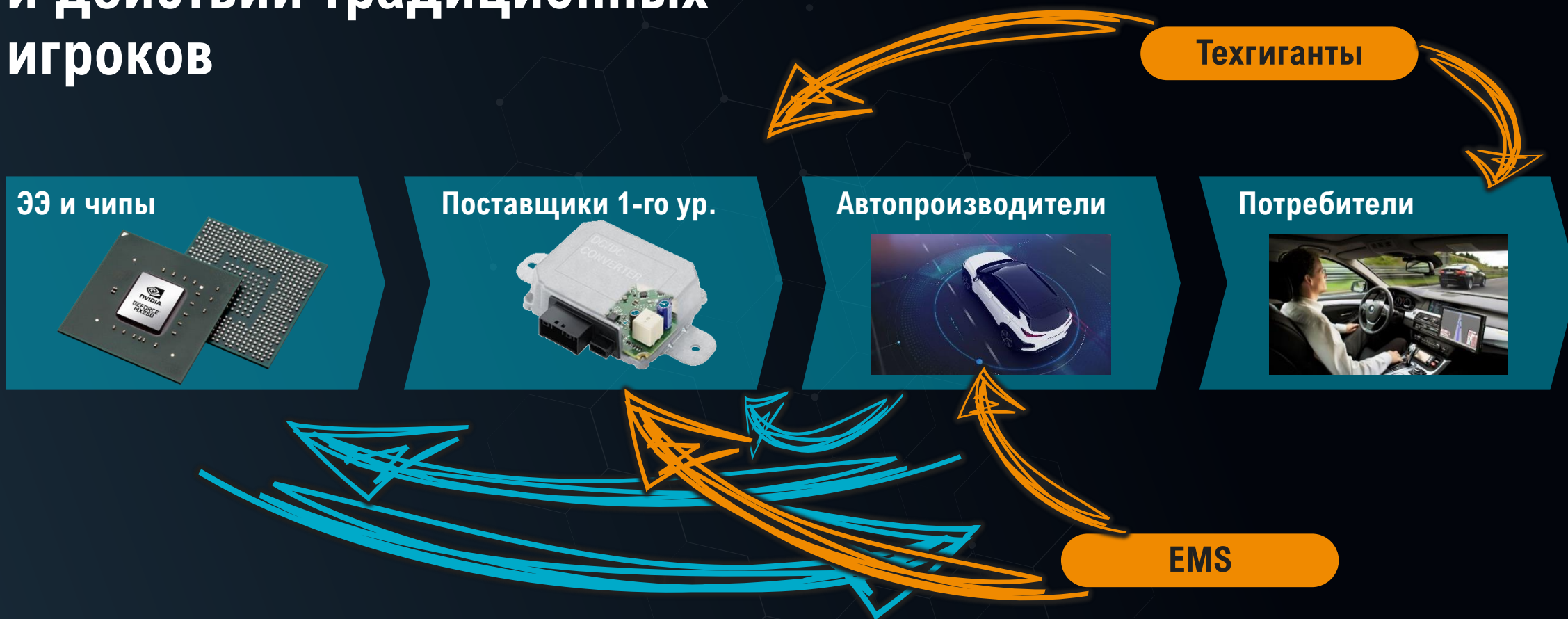
"Бифуркация"

Полная абстракция
коммодитизирован-
ного оборудования

Фокус на SoC-
архитектуре и
программном стеке

■ Сетевой шлюз ■ DCU¹⁾ ■ ECU²⁾/датчики/исполнительные устройства ■ Зональные ECU (независ. от домена) ■ Центральный/бортовой компьютер ☁ Облако/бэкэнд

Устоявшаяся цепочка стоимости разрушается из-за появления новых и действий традиционных игроков



Рынок решений встроенного ПО для автопрома может вырасти до ~35 млрд долл. к 2030 г.

Иллюстративно

Market value [долл. bn]

... **НО**

КОНСОЛИДАЦИЯ РЫНКА окажет сильное влияние на его размеры и рентабельность:

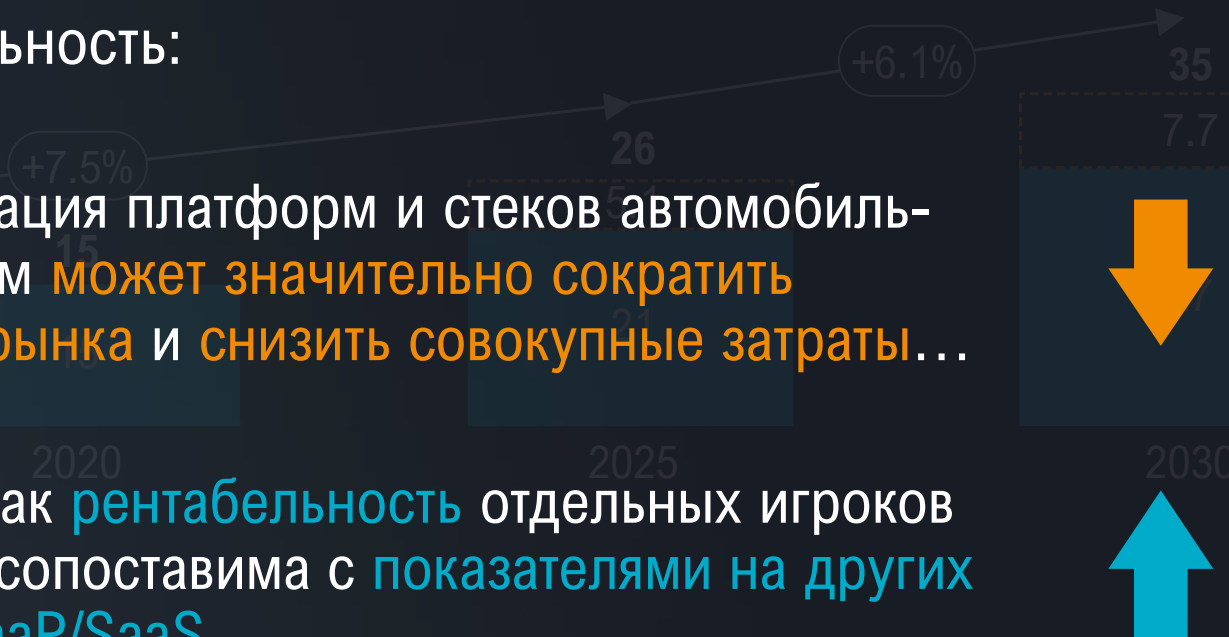
Additional upside
Base scenario

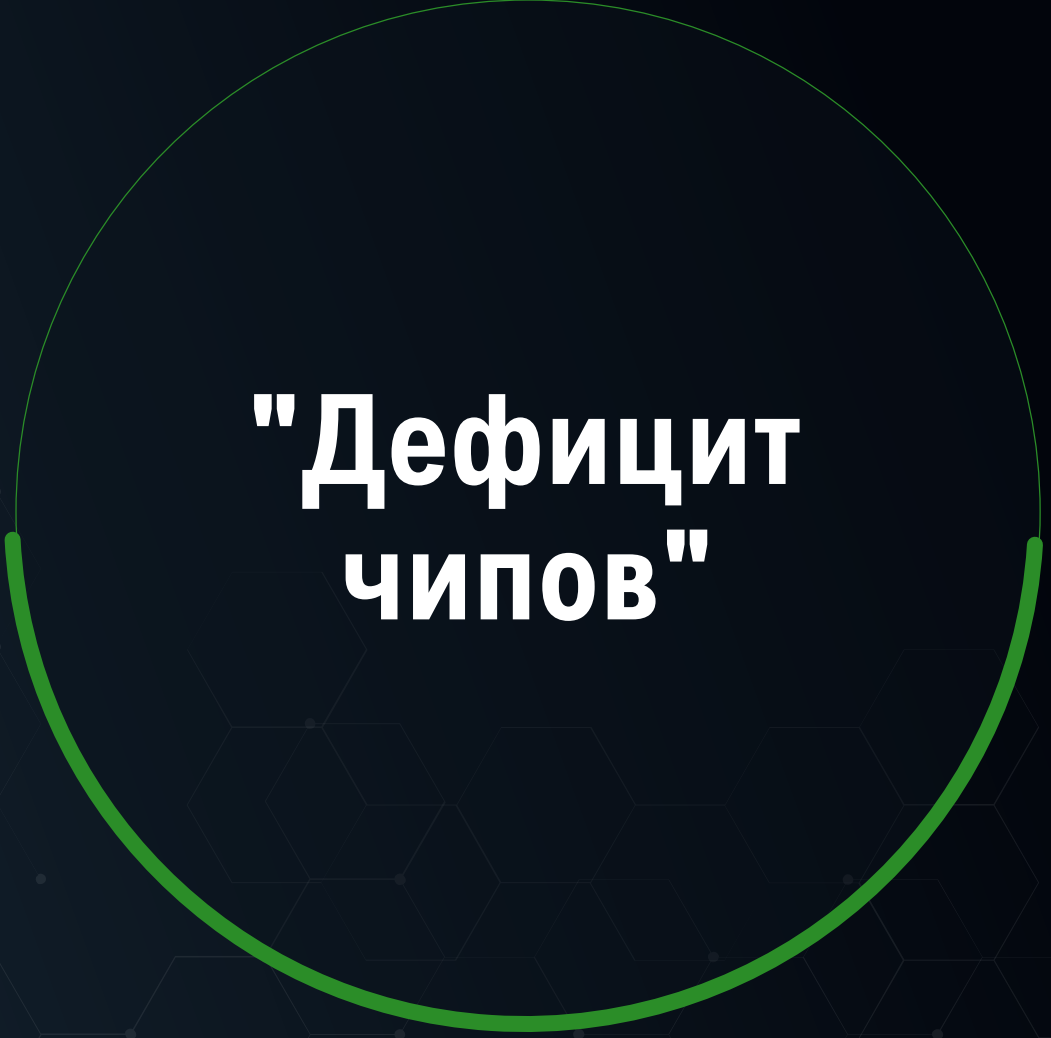


Консолидация платформ и стеков автомобильных систем **может значительно сократить размеры рынка и снизить совокупные затраты...**



... тогда как **рентабельность** отдельных игроков окажется сопоставима с **показателями на других рынках SaaS/SaaS**



A large green circle with a thick border, centered on the slide. The text is placed inside the circle.

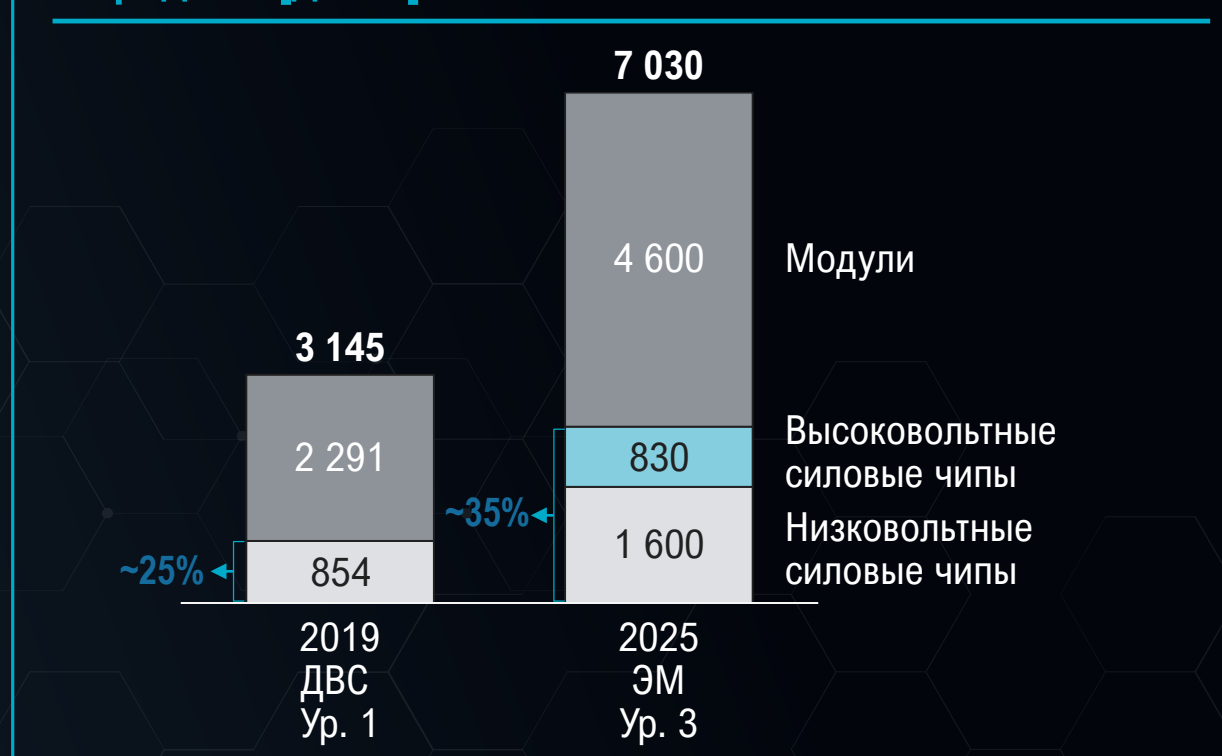
"Дефицит чипов"

Доля электроники в себестоимости автомобиля выросла в два раза, доля чипов – в три; силовая электроника как ключевой драйвер роста

Доля электроники в себестоимости автомобиля премиум-класса



Доля чипов среди электронных компонентов, в среднем [долл.]



Существующие тренды, подрывные изменения, а также внешние потрясения увеличили разрыв между предложением и спросом на рынке чипов

Спрос на чипы в автопроме



Архитектуры ЭЭ следующего поколения — повышение производительности процессоров для современных систем AD/ADAS, сетевых возможностей, функционала ПО



Электрификация — рост спроса на силовые полупроводники, ускоренная популяризация, а также отказ от двигателей внутреннего сгорания к 2030–2040 гг.



Восстановление после COVID-19 — автопроизводители наращивают производство для удовлетворения отложенного (из-за локдаунов) спроса и пополнения запасов



Парадигма "точно в срок" — цепочки поставок заточены под модель "точно в срок" и минимизацию запасов в целях экономии

Цепочки поставок и производство

Мировой спрос на чипы



Конкуренция со стороны других отраслей — массовая бытовая электроника, ключевые узлы, оборудование для майнинга криптовалют и силовая электроника для производства "чистой" энергии. На автопром приходится только 10% рынка!



Деглобализация и релокализация — торговые ограничения (напр., экспортные ограничения США в отношении HiSilicon) меняют цепочки поставок



Подрывные изменения в глобальной цепочке поставок — Фукусима, землетрясение и нехватка воды на Тайване, локдауны, отключение э/э в Техасе, региональные политические риски



Производственный цикл — в среднем 12+ недель на исполнение заказа, 6-12 мес. на расширение мощностей и прибыльность при загрузке 95%

Производство чипов

Дефицит чипов в мировой автомобильной отрасли

В XXI в. рынок чипов стал более зрелым, он демонстрирует замедляющуюся и слабеющую цикличность – у автопрома всего ~10%

[млрд долл.]



Несмотря на высокие темпы роста, доля автопрома невелика в масштабах отрасли и по сравнению с сегментами бытовой электроники, смартфонов и вычислительного оборудования

Доход по платформам, 2020 г. [%]

Рост, III-IV кв. 2020 г. [%]

Смартфоны

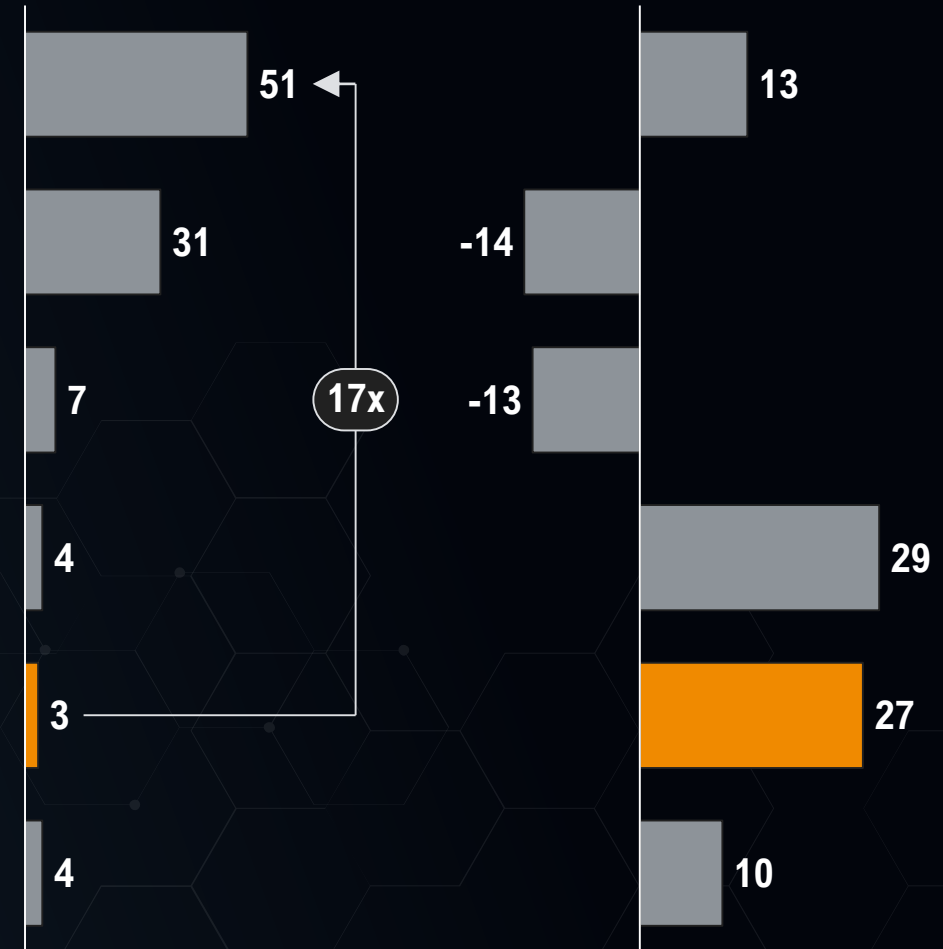
Высокопроизв. вычисления
(напр., CPU/GPU;
для гейминга, дата-центров)

Интернет вещей
(напр., носимые устройства,
"умные" колонки)

Медиа
(напр., ТВ, камеры)

Автопром

Прочее



Расходы (НИОКР и капзатраты) на разработку чипов росли экспонентно и стали запретительно высокими

Средние затраты на разработку нового чипа [млн долл.]

Игроки мобильного рынка без собственного производства (Qualcomm, Apple, Samsung, HiSilicon) разработали 5-нанометровые чипы – доступность производственных мощностей как основной сдерживающий фактор



Средние затраты на производственную линию¹⁾ [млрд долл.]

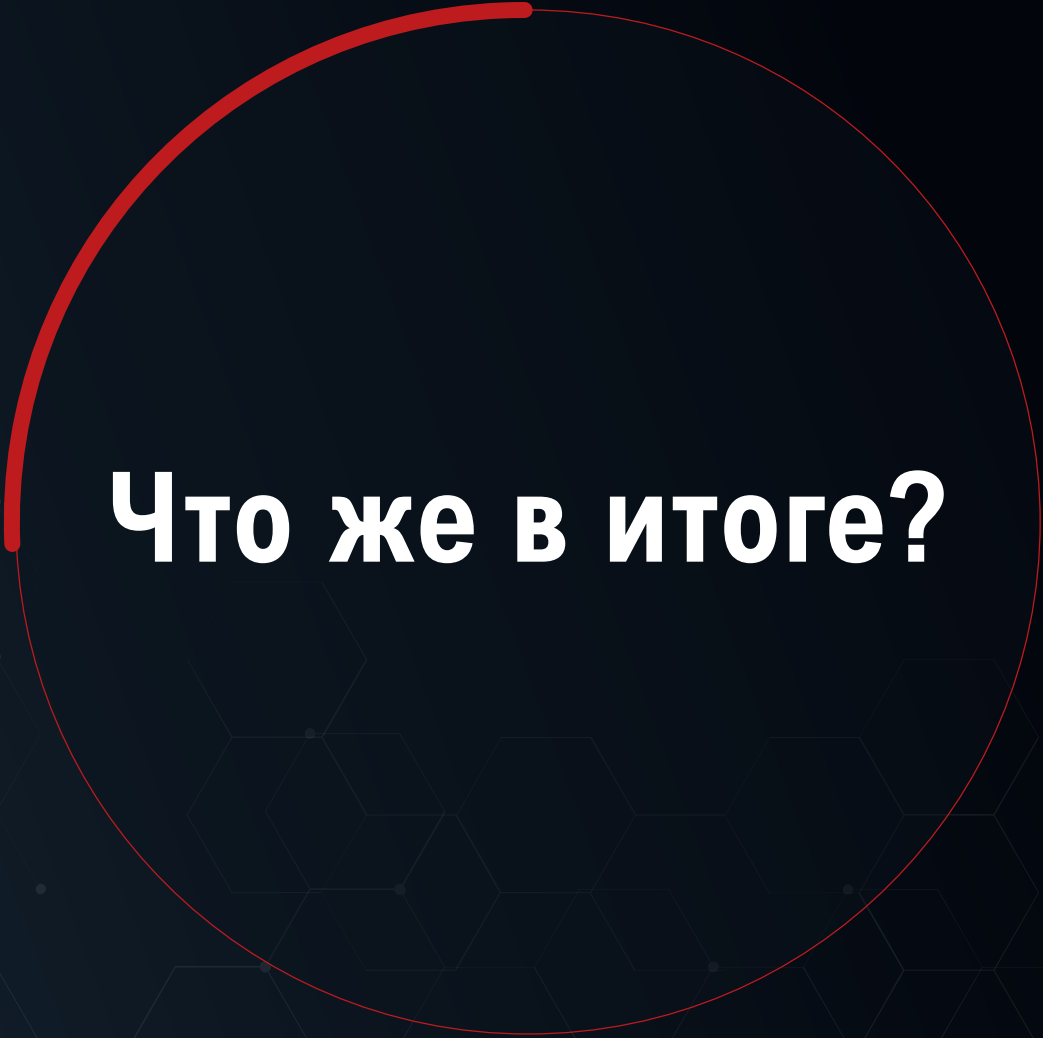
5-нанометровые чипы производят только TSMC и Samsung – Intel испытывает трудности с размерами меньше 10 нанометров



1) С учетом производительности в размере 25 тысяч пластин в месяц (эквивалент 12")

Поставщики 1-го уровня и автопроизводители акцентируют внимание на чипах: от собственных заводов до стратегических закупок

	IDM ¹⁾	Без производства	Инвестиции	Закрытые партнерства			Страт. закупки	
Компания	 BOSCH		  TOYOTA	  BOSCH	    		 LG Electronics  	
Партнеры	> Лицензии и предоставление мощностей    TEXAS INSTRUMENTS		 			 A CREE COMPANY		> Обширный ланд- шафт поставщиков     
Шаги	> Собственное производство в рамках модели "make vs. buy" > Дифференциация на уровне систем > Продажа третьим сторонам (объемы и доходы)	> Tesla создала центр разработки чипов для борт. компьюте- ров (автономное вождение) – нет собст. производства > Дифференциация за счет набора функциональных возможностей Tesla	> Toyota инвестировала в Renesas через свою дочернюю компанию Denso	> Continental и Bosch объявили об инвестировании в ИИ-стартап Recogni	> Многие автопроизводители сотрудничают с NVIDIA в области решений AD > В т. ч. программный стек, среда для тестирования и разработки	> Партнерство в области карбидо- кремниевой силовой электроники – мощности для VW > Компания Wolfspeed объявила о выделе- нии 1 млрд долл. на расширение мощностей	> Многие игроки сотрудничают с Qualcomm в области коммуникационных технологий > Партнерство Veoneer и Qualcomm в сфере ADAS/AD, вкл. согласованный клиентский доступ	> Корпорация BMW создала группу для стратегических закупок чипов > Как результат, отсутствие накладок во время недавнего "дефицита чипов"
Продукция	> MEMS/датчики > Контроллеры > Силовая электроника	> Tesla FSD – центральный чип системы автономного вождения	> Обширное предложение: MCU, управление питанием, датчики, сетевые возмож-ти	> ИИ (ИС и чипы) для распознавания объектов в системах автономного вождения	> Автономное вождение > Инфотейнмент	> Силовая электроника	> V2X/телематика > Технологии автономного вождения	> Все виды автомобильных чипов



Что же в итоге?

Такое происходило и раньше...



Мейнфреймы

60-е – 70-е

Высокотехнологичное заказное оборудование и ПО одного и того же производителя



Рабочие станции

80-е – 90-е

Профессиональные/первоклассные приложения



Компьютеры

80-е – 00-е

Массовое распространение: разделение АО и ПО, появление платформ АО и ПО



Смартфоны

00-е – сегодня

Коммодитизация (миниатюризация) оборудования, доминирование ПО-платформ на различных устройствах

Традиционная модель закупок электронных блоков управления распадается на множество элементов

Традиционная бизнес-модель



Поставщик 1-го ур. отвечает и за АО, и за ПО

- > Полностью интегрированная модель закупок АО+ ПО – закупки ур. 2 во многом определяются ур. 1
- > Цена за единицу + комиссия EDD + инструменты → ПО зачастую оказывается для автопроизводителя "черным ящиком"

Новая реальность

Стороннее ПО	ПО авто-производителя	Услуги дизайна и интеграции стека ПО
АО под контролем производителя (напр., чипсеты)	Остается ли место для ур. 1?	
EMS-сервисы		
	...	...

- > Разделение процессов и звеньев цепочки стоимости на разработку и интеграцию ПО, разработку и интеграцию АО, а также производство АО
- > Многие элементы контролируются или закупаются автопроизводителями напрямую, вкл. чипсеты, базовое ПО, инжиниринг, функциональные приложения и т. д.

Подрывные изменения в секторе электроники ставят традиционные вопросы: какие шаги предпринять и как извлечь выгоду из новых возможностей

- > Мир автомобильной электроники стремительно меняется – на технологическую трансформацию наслаивается перетряска цепочки стоимости и образование нового рынка ПО
- > Подрывные изменения заметны и болезненны для большинства традиционных игроков, вкл. автопроизводителей и поставщиков 1-го уровня – от вызванных дефицитом электроники проблем с производством до полномасштабной дезинтеграции бизнес-моделей
 - Вследствие "дефицита чипов" обеспеченность автомобильной электроники стала **вопросом национальной безопасности**
- > Во всех звеньях цепочки стоимости возникают **новые возможности** для независимых продавцов ПО, поставщиков чипов, контрактных производителей и других игроков

Как подрывные изменения в сфере автомобильной электроники повлияли на вас?

Спасибо за
внимание!



**Константин
Широкинский**

Партнер
konstantin.shirokinskiy@rolandberger.com

Roland
Berger

THINK:ACT

