

SIEMENS

Акционерное Общество
Русскихъ Электротехническихъ Заводовъ
СИМЕНСЪ и ГАЛЬСКЕ



160

«Сименс»
в России

с 1853 года

Московский Государственный Университет Путей Сообщения (МИИТ) / 16-05-2014

«Примеры проектов высокоскоростных магистралей, социально-экономические аспекты.»

Цикл лекций президента «Сименс» в России Дитриха Мёллера

Содержание цикла лекций



- 20.09.13 Общий обзор высокоскоростного движения, история развития и основные технические принципы;
- 25.10.13 Высокоскоростные поезда в Германии;
- 15.11.13 Высокоскоростные поезда: международные проекты (Испания, Китай, Россия);
- 20.12.13 Системы автоматизации и связи;
- 14.02.14 Электрификация;
- 14.03.14 Инфраструктура и особенности проектирования;
- 18.04.14 Управление и финансирование проектов высокоскоростных магистралей и поездов;
- **16.05.14 Примеры проектов высокоскоростных магистралей, социально-экономические аспекты.**



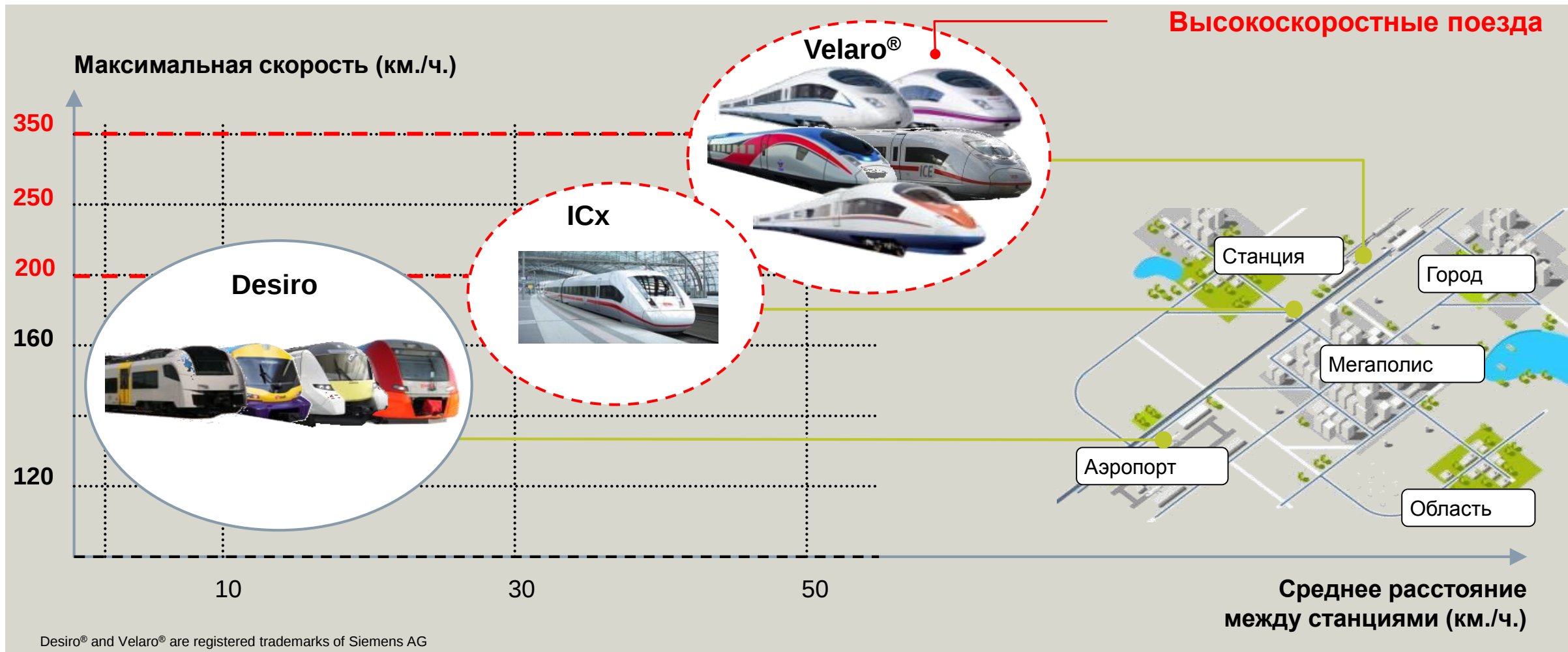
SIEMENS

Акціонерное Общество
Русскихъ Электротехническихъ Заводовъ
СИМЕНСЪ и ГАЛЬСКЕ

Цикл лекций - «Высокоскоростное железнодорожное движение»

Краткое содержание предыдущих лекций

Определение высокоскоростного поезда



Этапы развития высокоскоростного железнодорожного транспорта

1903г. экспериментальный поезд с оборудованием Siemens-Halske развил скорость 206 км./ч.

1964г. Япония, высокоскоростной поезд Shinkansen между Токио и Осака, скорость до 210 км./ч.

Высокоскоростная магистраль Париж-Леон с поездами TGV, скорость до 260 км./ч.

1991г. Линия Ганновер-Вюрцбург с поездами ICE1, скорость до 280 км./ч.

1992г. Высокоскоростная магистраль Мадрид-Севилья

2009 г. - регулярное сообщение высокоскоростных поездов «Сапсан»,
скорость до 250 км./ч..
(Электропоезда ЭР200 находились в эксплуатации с 1984г.)

1903 -
Германия

1964 -
Япония

1981 -
Франция

1991 -
Германия

1992 -
Испания

1997 -
Бельгия

2001 -
Италия

2004 -
Корея

2008 -
Китай

2009 -
Россия



Мировой опыт «Сименс» в проектах высокоскоростных поездов

SIEMENS

Более 400 высокоскоростных поездов и компоненты для более 200 поездов по всему миру

ICE T / ICT 2 / ICE TD, с
1991г.

11 x 5-car EMU

60 x 7-car EMU

20 x 4-car DMU

ICE 3 + option
67 x 8-car EMU

Velaro D, 2014
16 x 8-car EMU

Германия
284 EMU
20 DMU
(Голландия,
Бельгия,
Швейцария)

Россия, 2006

Velaro RUS

16 x 10-car EMU

Китай, 2005

Velaro CN

60 x 8-car EMU

Components for 237 EMU

Турция 2013

Velaro Turkey

7 x 8-car EMU

Англия 2013

Velaro e320

10 x 16-car EMU

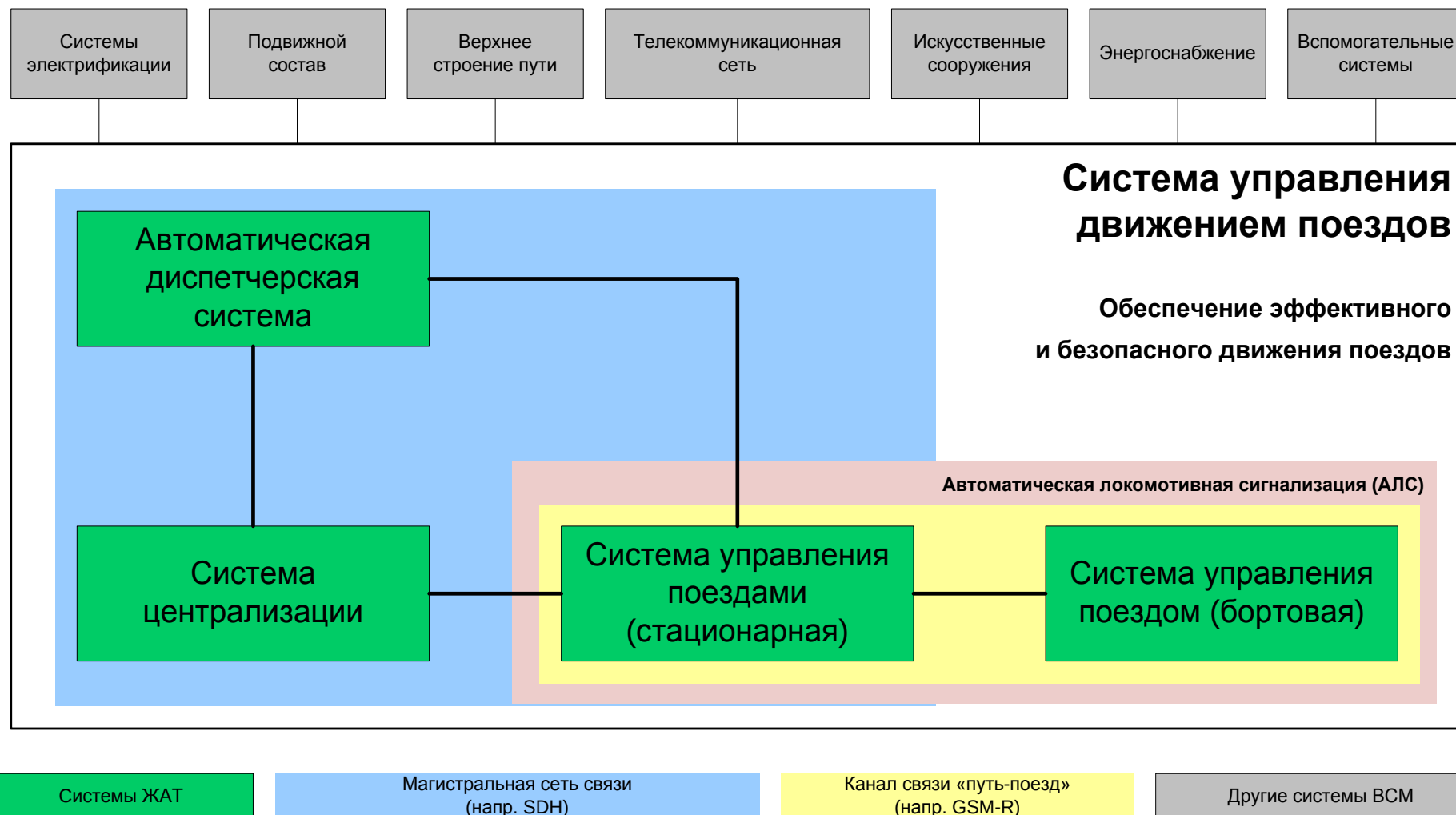
Испания 2007

Velaro E / E2

26 x 8-car EMU

ICE® is a registered trademark of DB AG

Системы железнодорожной автоматики и управления движением поездов в контексте высокоскоростного движения



Sicat HA 400 - контактная сеть для ВСМ России



Контактный провод:

AC120 CuMg / AC 150 CuMg

Несущий трос:

BzII 120

Максимальная длина
анкерного участка:

≤ 2000 м

Максимальная скорость:

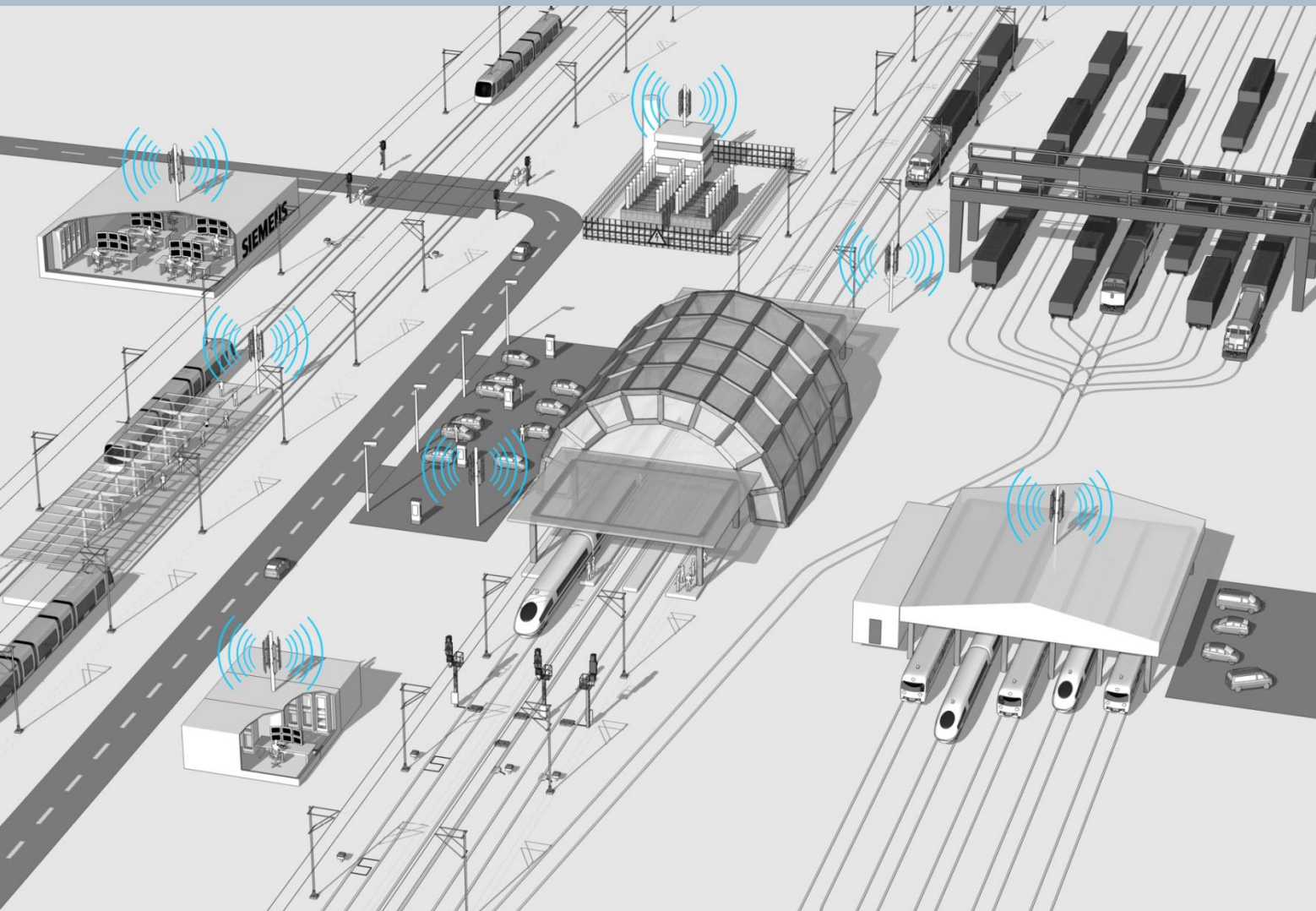
400 км/ч

Срок эксплуатации:

> 2 миллиона проходов токоприёмника

Система полностью
адаптирована для
применения на
территории Российской
Федерации

Инфраструктура высокоскоростного железнодорожного транспорта

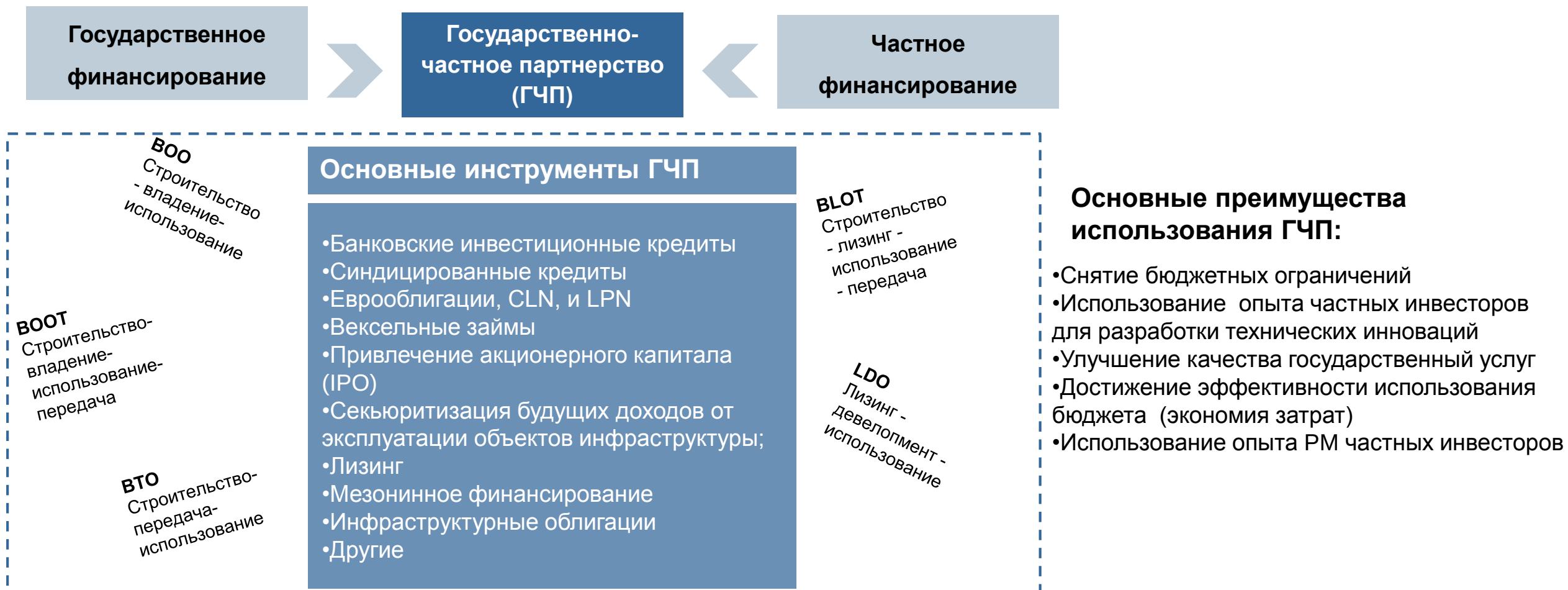


- Железнодорожный путь
- Железнодорожное электроснабжение
- Железнодорожная автоматика и телемеханика
- Сигнализация
- Железнодорожная связь
- Станционные здания
- Сооружения и устройства (мосты, тоннели)

Успех в системной интеграции и проектном менеджменте



Возможные схемы финансирования



Содержание лекции



1. Введение. Глобальные тенденции и рынок ВСМ
2. Принципы и подходы к построению сети как основа для достижения социально-экономических эффектов при строительстве ВСМ
3. Ключевые факторы успеха ВСМ на базе мирового опыта
4. Основные социально-экономические эффекты на примере реализованных проектов
5. Прогноз социально-экономических преимуществ ВСМ в России
6. Заключение. Выводы.
7. Вопросы и ответы



SIEMENS

Акціонерное Общество
Русскихъ Электротехническихъ Заводовъ
СИМЕНСЪ и ГАЛЬСКЕ

Цикл лекций - «Высокоскоростное железнодорожное движение»

Введение

Глобальные тенденции формируют завтрашний мир

Глобальные
тенденции

Демографические изменения

Урбанизация

Глобализация

Изменение климата

Дигитализация



...

изменяют мир
драматично

Глобальные тенденции и изменения климата - Проблемы мобильности в городских

Демографические изменения

Среднее увеличение продолжительности жизни с 46,6 (1950) до 72 лет (2025) по всему миру.

Урбанизация

2007 год: Впервые в истории человечества больше людей живут в городах, чем в сельской местности.

Изменение климата

К 2030 году годовой прирост CO2 составит 1,9 млрд. тонн за счет автомобилизации в развивающихся странах

Глобализация

К 2030 году глобальный объем грузовых перевозок увеличится на 2,5%, а объем пассажирских перевозок на 1,6%

Возрастающая мобильность

Водители в Германии 65 часов в год проводят в пробках и тратят 40 миллионов литров топлива (ADAC)

Увеличение дефицита сырья

60 % мирового потребления воды приходится прямо или косвенно на города

Растущая потребность в безопасности

Выход из строя инфраструктуры создает большой экономический риск: 3-дневное отключение электроэнергии в Нью-Йорке привело к потере около \$ 1

Растущие требования к охране окружающей среды

Города покрывают лишь 0,4% поверхности Земли, но являются причиной 80% выбросов в атмосферу

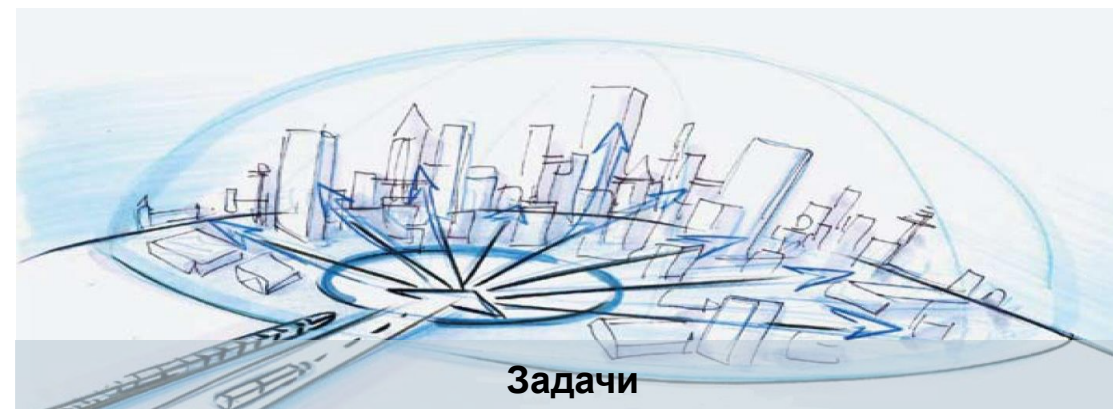
Глобальный рост пассажирского транспорта: 700 млн. (2000) ▶ 1,3 млрд. (2030) ▶ 2 млрд. (2050)

Грузовой транспорт тонн/км: 15 млрд. (2000) ▶ 30 млрд. (2030) ▶ 45 млрд. (2050)

В настоящее время транспортная отрасль в глобальном масштабе подвержена сильному давлению перемен



Вызов: Обеспечить устойчивую мобильность внутри и между городами



Увеличение выбросов газа и шума

Загруженность транспортной инфраструктуры,
рост пробок

Увеличение потребления энергии и цены

Снижение качества жизни

Сокращение вредных выбросов снижение уровня шума

Сокращение времени в пути

Сокращение энергопотребления
сохранение природных ресурсов

Обеспечение более привлекательных мобильных
сетевых решений (комфорт, надежность,)

Тенденции рынка определяют интеллектуальные, интегрированные решения, как основа эффективности и безопасности транспорта

SIEMENS

- **Транспорт и логистика** являются одними из задач, и ключевыми факторами
- конкурентоспособности городов, регионов и стран
- Значение **экологически чистых транспортных решений** будет и дальше повышаться
- **Рыночные структуры и требования** будут и дальше сильно изменяться
- Востребованы **интеллектуальные, интегрированные решения**, для того чтобы лучше и эффективнее использовать существующую транспортную инфраструктуру



Siemens в состоянии одновременно спланировать и предложить интегрированные решения по транспорту и логистике «из одних рук» – для повышенной инвестиционной безопасности и уверенности в будущем

Только ли находясь в самолете, можно испытать ощущение полета?



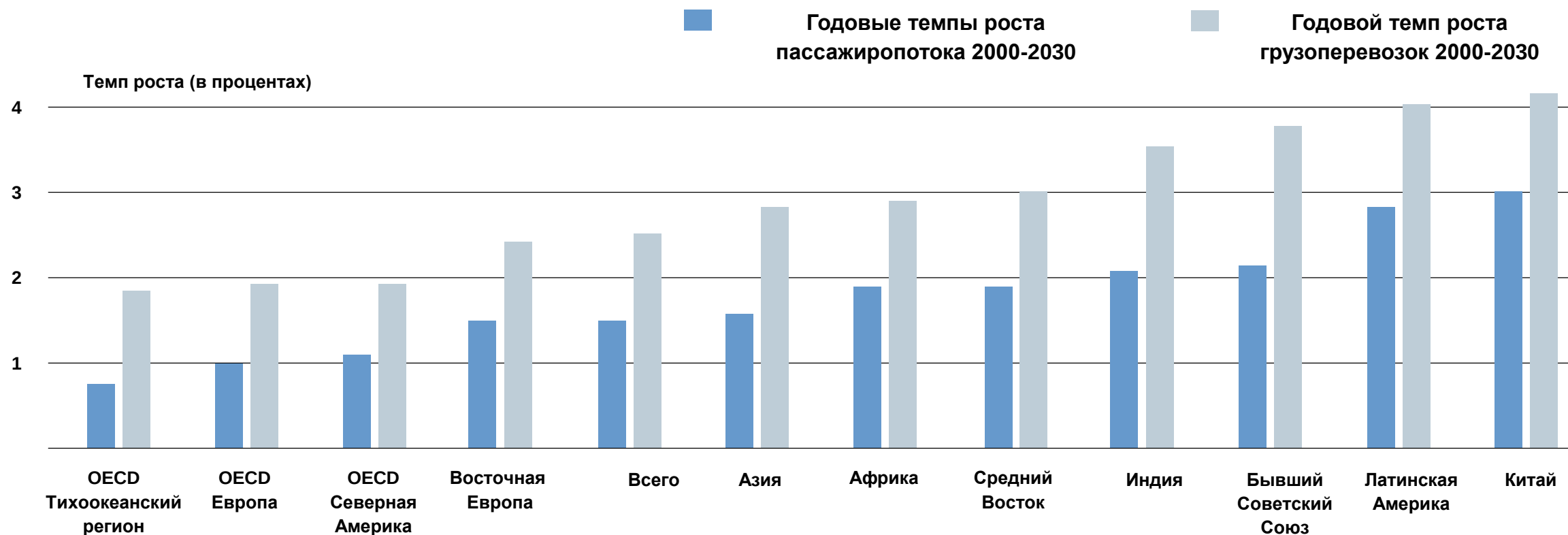
Все больше людей. Все меньше ресурсов.

Операторы железнодорожного транспорта сегодня сталкиваются с бесчисленными трудностями.

Поэтому для обеспечения быстрого и надежного сообщения между городами в разных странах требуются перспективные альтернативы авиационному и автомобильному транспорту.

В настоящее время в мире высокоскоростной железнодорожный транспорт при организации массовых перевозок уверенно занимает транспортную нишу в диапазоне расстояний 400 — 800 км, обеспечивая наименьшее суммарное время в пути, т.е. наибольшую общую скорость поездки пассажиров при самых высоких показателях безопасности, комфортабельности и экономичности.

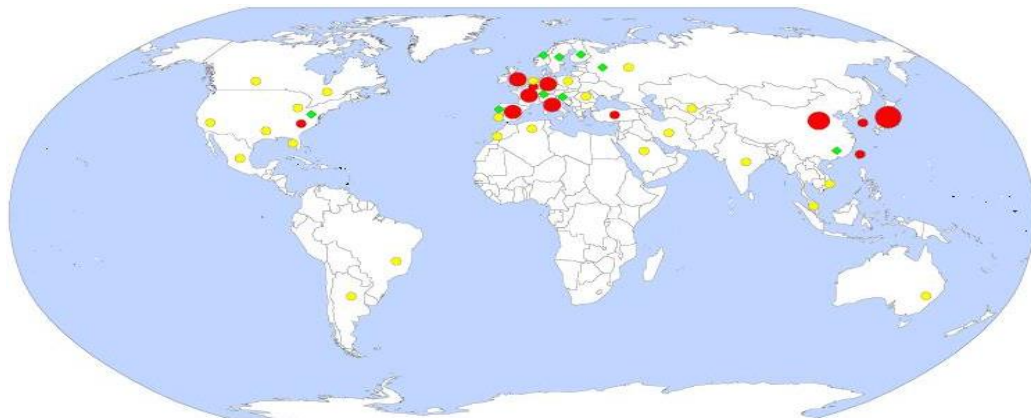
Прогноз: Спрос на мобильность будет постоянно расти



Ежегодный рост пассажиропотока в мире до 2030 года составит 1,6%, то время как увеличение грузовых перевозок ожидается на 2,5%. в год *

В ближайшие годы ожидается активное расширение сети ВСМ во всем мире

ВСМ сети 2009 (статус 18.09.2009)

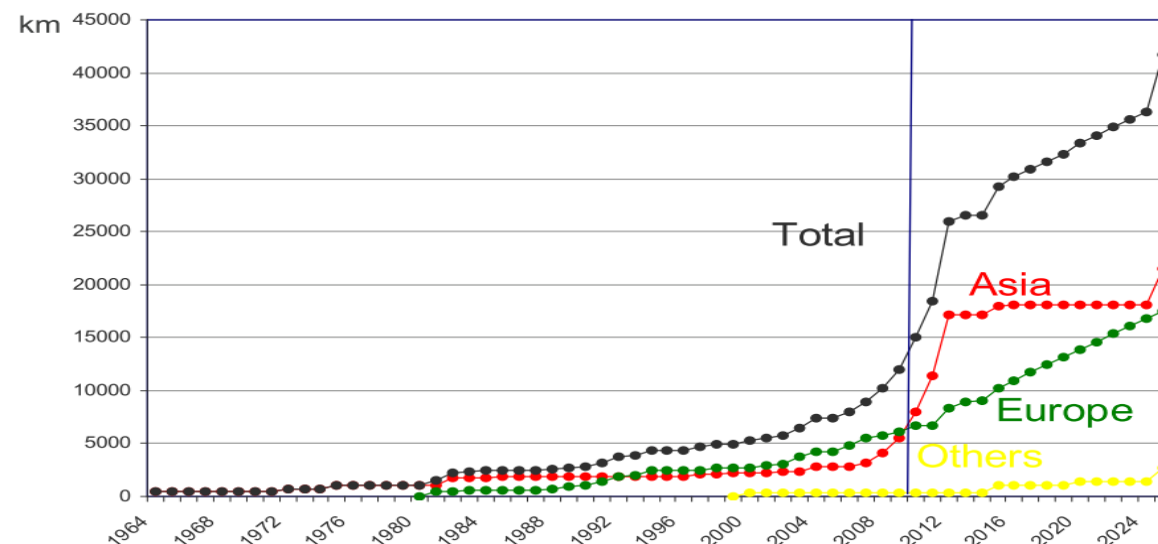


Прогноз ВСМ сети 2025



Source: UIC

Прогноз роста сети ВСМ в мире



В 2009 год - 10 739 км ВСМ в эксплуатации, 13469 км в процессе строительства и 17 579 км запланированы
К 2024 предполагается увеличение ВСМ сети в три раза

(Source: Eisenbahn-Revue 12/2009, S. 622)

Расширение и интеграция Европейской сети ВСМ продолжается с целью лучшего обслуживания пассажиров



A detailed historical illustration of the Siemens and Halske factory complex in St. Petersburg, Russia, in the mid-19th century. The image shows a large industrial facility with multiple buildings, a prominent tall smokestack emitting smoke, and a harbor with several sailing ships. The text 'СИМЕНСЪ' is visible on one of the buildings.

SIEMENS

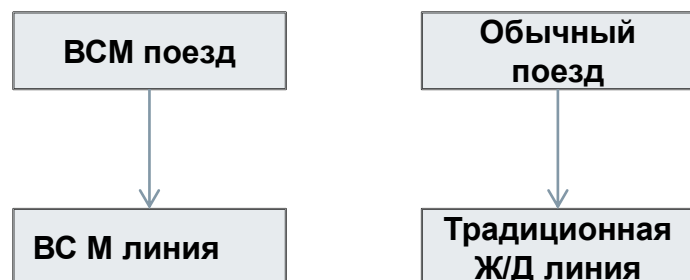
Акціонерное Общество
Русскихъ Электротехническихъ Заводовъ
СИМЕНСЪ и ГАЛЬСКЕ

Цикл лекций - «Высокоскоростное железнодорожное движение»

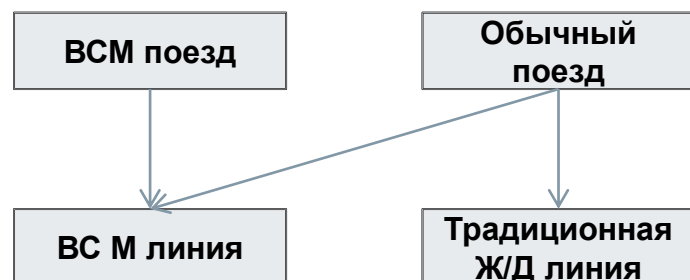
Принципы и подходы к построению сети как основа для достижения социально- экономических эффектов при строительстве ВСМ

Международный союз железных дорог выделяет четыре типа систем высокоскоростного сообщения.

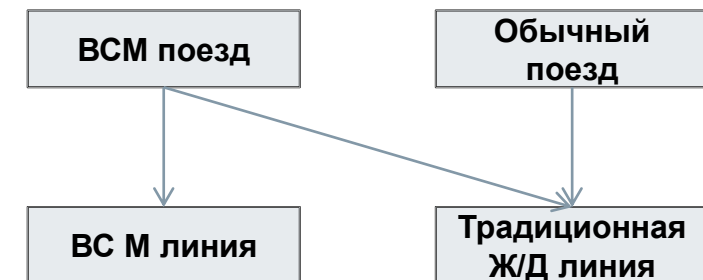
Тип 1 Обособленные ВСМ



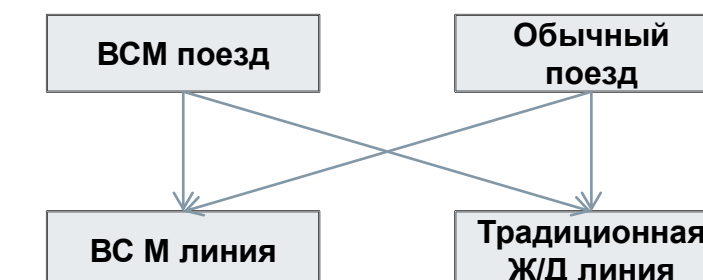
Тип 3 Смешанные традиционные Ж/Д



Тип 2 Смешанные ВСМ



Тип 4 Полностью смешанное ВСМ и обычные Ж/Д



Японская высокоскоростная Ж/Д полностью изолирована от обычной Ж/Д сети

Особенности сети ВСМ Японии

- Японская сеть ВСМ составляет 2664 км.
- На стадии строительства 424 км.
- Сеть ВСМ Японии - полностью закрытая сеть и отделена от остальной сети японских Ж/Д
- Японская сеть ВСМ не имеет выхода на другие страны



Французская высокоскоростная Ж/Д сеть строго моноцентрична и функционирует отдельно от обычной Ж/Д сети

Особенности сети ВСМ Франции

- Доля ВСМ в общей Ж/Д сети составляет около 6% (1881 км)
- ВСД во Франции организовано на специальных высокоскоростных линиях. максимальная скорость 300 км / ч (на новых линиях до 320 км / час.)
- Французская сеть ВСМ строго моноцентрична и отделена от обычной Ж/Д сети
- Французская ВСМ соединена с сетями ВСМ 6 стран
- На некоторых участках обычной сети (160 км / ч), TGV разрешается ехать с максимальной скоростью 220 км / час.



Испанская ВСМ допускает движение обычных поездов по ВСМ

Особенности сети ВСМ Испании

- Протяжённость ВСМ Испании – 3100 км, максимальная скорость поездов – 310 км/ч.
- В Испании рельсовая система ВСМ нормальной колеи 1435 мм отделена от общей сети ж. д. с колеей 1668 мм.
- Обычные поезда могут ходить по высокоскоростным линиям
- Испанская сеть ВСМ соединена с ВСМ сетью Франции, Португалии и Германии



Немецкая высокоскоростная Ж/Д сеть многоцентрична и хорошо интегрирована в существующую сеть (смешанный трафик)

Особенности сети ВСМ Германии

- Немецкая сеть ВСМ составляет 2500 км, имеет долю около 7,5% в общем объеме перевозок немецкой железной дороги
- 3850 км Ж/Д сети эксплуатируются как смешанные транспортные магистрали (вкл. грузовые перевозки)
- Немецкая ВСМ соединена с сетями ВСМ 6 других стран
- ICE поезда курсирует на ВСМ линиях со скоростью 250 - 300 км/ч, на модернизированных существующих линиях 200-230 км/ч) и обычных линиях со скоростью до 160 км/ч.



Китай реализует масштабную программу развития ВСМ и имеет самую длинную сеть ВСМ в мире

Основные условия китайской сети ВСМ

- Доля ВСМ от общей сети составляет около 7% (6900 км)
- Сеть ВСМ Китая быстро развивается.
2010: 6900 км за > 200 км / ч
1990 км на 350 км / ч
- Китай идет масштабную программу строительства ВСМ и уже имеет крупнейшую сеть ВСМ в мире
2012: 13 000 км.
- Китай использует на ВСМ разные поезда иностранных производителей и собственные китайские поезда
- Китайская сеть ВСМ не соединена с ВСМ других стран .





SIEMENS

Акціонерное Общество
Русскихъ Электротехническихъ Заводовъ
СИМЕНСЪ и ГАЛЬСКЕ

Цикл лекцій - «Высокоскоростное железнодорожное движение»

Ключевые факторы успеха ВСМ на базе мирового опыта

Высокоскоростные железнодорожные магистрали и основные заинтересованные в них стороны

Пассажиры



Власть и правительство



Владельцы инфраструктуры



Операторы транспортных услуг



Основные требования пассажиров к ВСМ



Пассажиры

- Короткое время поездки
- Интервалы движения с согласованными и синхронизированными расписаниями
- Доступность даже из городского центра
- Безопасная поездка
- Высокий комфорт с оптимальным использованием времени поездки
- Отсутствие или минимальное количество пересадок за одну поездку

Основные требования власти и правительства к ВСМ



© Siemens LLC 2014 All rights reserved.

Власть и правительство

- Предложение общей концепции перевозок
- Обеспечение доступного транспорта
- Эффективное использование бюджета – эксплуатация в любом случае должна приносить прибыль
- Сокращение выбросов CO₂ благодаря поддержке общественного транспорта
- Увязанный междугородный транспорт (авиация, ж.-д. и автобусы), пригородный и городской транспорт

Основные требования владельцев инфраструктуры к ВСМ



Владельцы инфраструктуры

- Эффективное использование капиталовложений в инфраструктуру и оборудование
- Обеспечение инфраструктуры для эффективной эксплуатации
- Квалифицированная эксплуатация инфраструктуры и оборудования
- Эффективное использование возможностей инфраструктуры

Основные требования операторов транспортных услуг к ВСМ



Операторы транспортных услуг

- Обеспечение безопасной работы благодаря соблюдению базовых принципов планирования
- Привлекательные и конкурентоспособные услуги для пассажиров
- Получение доходов от эксплуатации инфраструктуры, пассажирских и грузовых перевозок
- Эксплуатация «по требованию» (flexible fleet)

Ключевые факторы успеха BSM

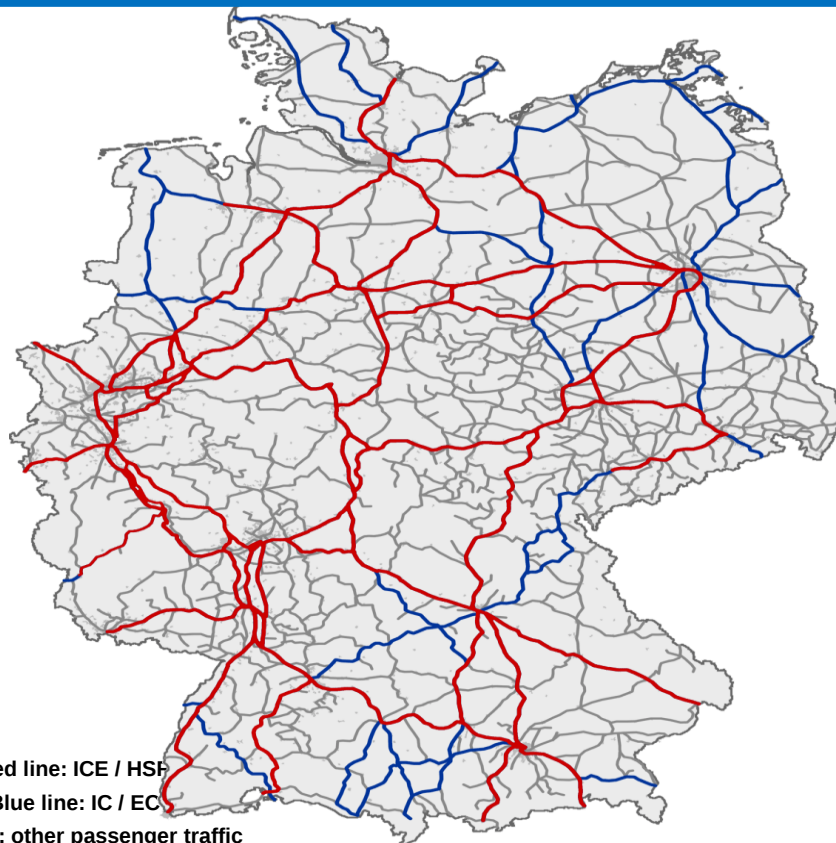


- Эффективное использование BSM инфраструктуры - Повышение доходности оператора за счет организации смешанного движения высокоскоростных поездов, региональных и грузовых поездов
- Создание привлекательной системы взаимоувязанного транспорта
- Обеспечение безопасности движения
- Соединение с аэропортом для удобства национальных и интерконтинентальных пассажиров
- Оптимальное время поездки от двери до двери
- Доступность центра города
- Короткие интервалы с синхронизированными графиками движения
- Использование одного или минимальной смены транспортного средства за одну поездку
- Экологический транспорт
- Высокий комфорт с оптимальным использованием времени поездки

Эффективное использование железнодорожной инфраструктуры для смешанного движения

Эффективное использование ж.-д. инфраструктуры

Железнодорожная сеть Германии



- German rail infrastructure as example -

Характеристики смешанной эксплуатации сети

- Смешанное железнодорожное сообщение возможно практически на любой короткой дистанции движения
- ВСМ также может использоваться для смешанного сообщения
- В дневное время практически без исключений пассажирское движение, ночью - грузоперевозки ("Nachtsprung" –»Ночной скачок«)

Преимущества смешанной эксплуатации

- Эффективность → соотношение издержек и прибыли
 - Минимизация землеотвода
- Структура сети: высокая плотность ж.-д. сети Германии (ВСМ и пригородные сети)
 - Поддержка исторически сложившейся сети (высокоскоростные участки адаптированы к классической структуре сети)

Смешанные и выделенные ВСМ в Германии.

- German rail infrastructure as example -

Примеры коридоров высокоскоростного сообщения в Германии



Red line: ICE / HSR

Blue line: IC / EC

Grey line: other passenger traffic

© Siemens LLC 2014 All rights reserved.

ВСМ	За	Против	Смешанное движение Выделенная линия
- Гамбург-Берлин - Модернизация существующей инфраструктуры	✓ Смешанное движение 24x7 день/ночь ✓ Низкая стоимость ✓ Время реализации проекта ✓ Эффективность использования	✗ $V_{max} = \sim 230 \text{ km/h}$ ✗ Сложность эксплуатации	
- Ганновер - Вюрцбург - Новая инфраструктура, построенная параллельно существующей	✓ Смешанное движение (разделение день/ночь) ✓ $V_{max} = \sim 250 \text{ km/h}$	✗ Высокая стоимость ✗ Дополнительный землеотвод	
- Кёльн - Франкфурт - Новая ВСМ	✓ $V_{max} = \sim 300 \text{ km/h}$ ✓ Простота эксплуатации	✗ Высокая стоимость ✗ Только высокоскоростное движение ✗ Новый землеотвод ✗ Время реализации проекта	

Безопасная, защищенная поездка



**Обеспечение безопасности на вокзалах и во время поездки
путем установки современных пассивных и активных систем:**

Камеры на станциях

Служба безопасности на станциях и в высокоскоростных поездах

Проверка безопасности перед входом поезда



**Эксплуатация высокоскоростных поездов с самым высоким стандартом безопасности
(например, пожар обнаружения / боевые системы, системы контроля поездов)**

**Организация обслуживания высокого стандарта качества с использованием только
оригинальных запасных частей и т.д.**

Ограждение путей

- Использование эстакад

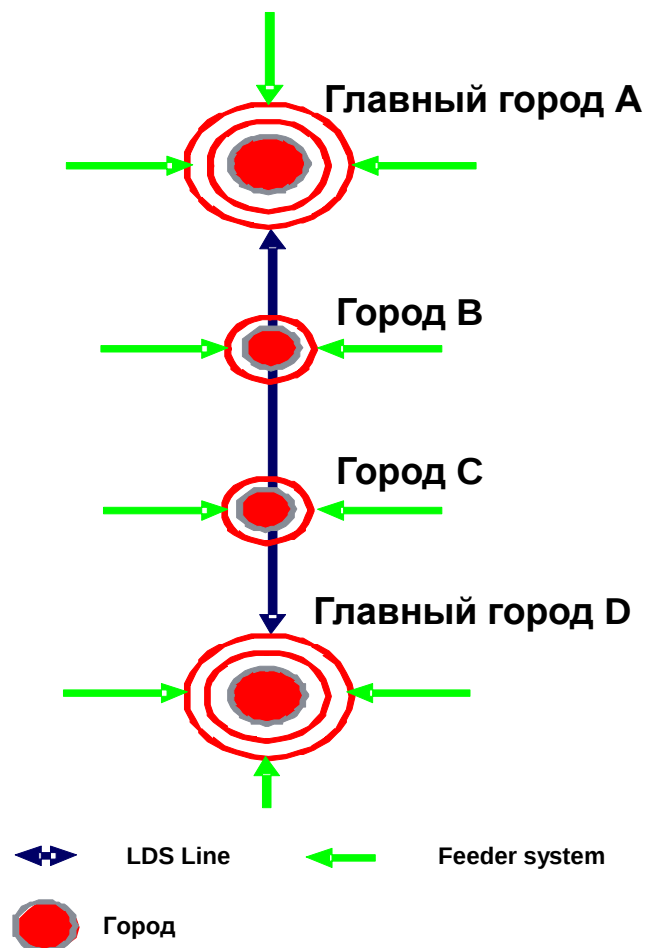
- Защитных экранов

Запрет на установку переездов на линии

Путепроводы по возможности исключать

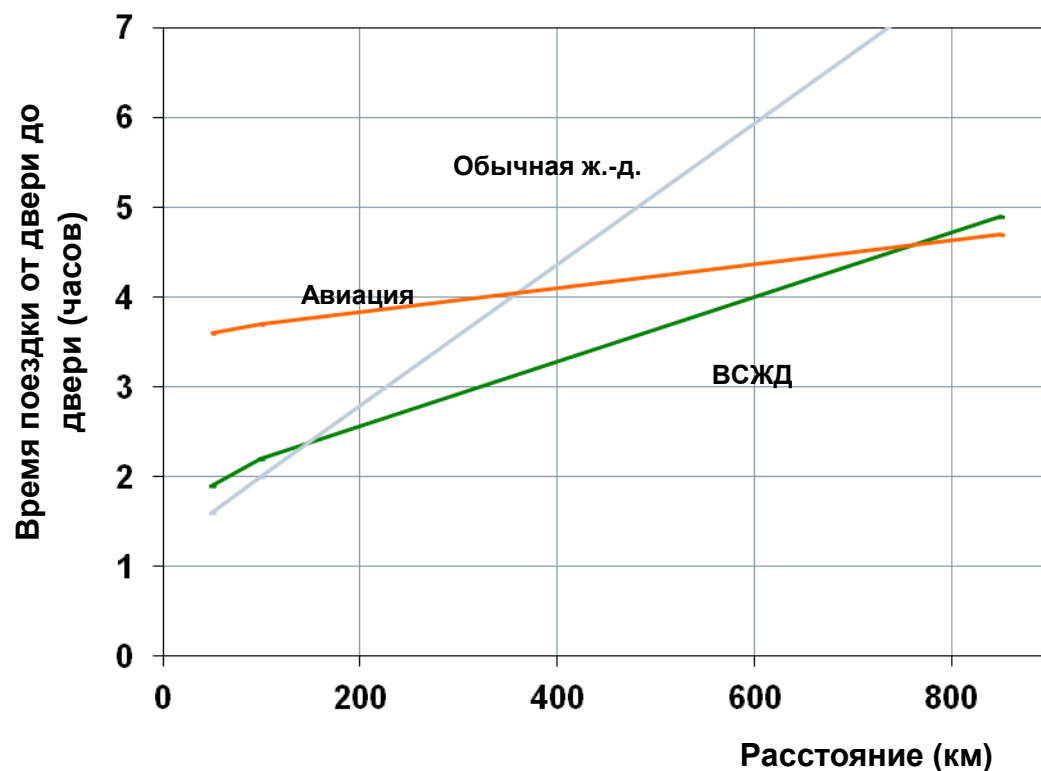
ВСМ как основа пассажирского Ж/Д сообщения – Соединение регионов привлекательным рельсовым транспортом

Интеграция и синхронизация транспорта

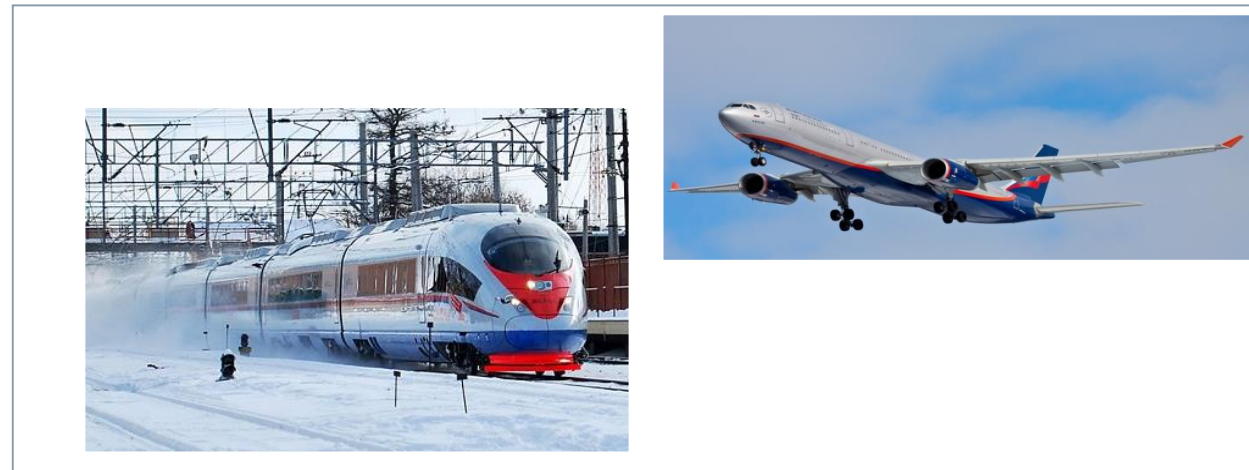


Необходимость кооперации с существующими операторами на расстояниях до 800 км

Время поездки и расстояние для ж.-д. и воздушного транспорта



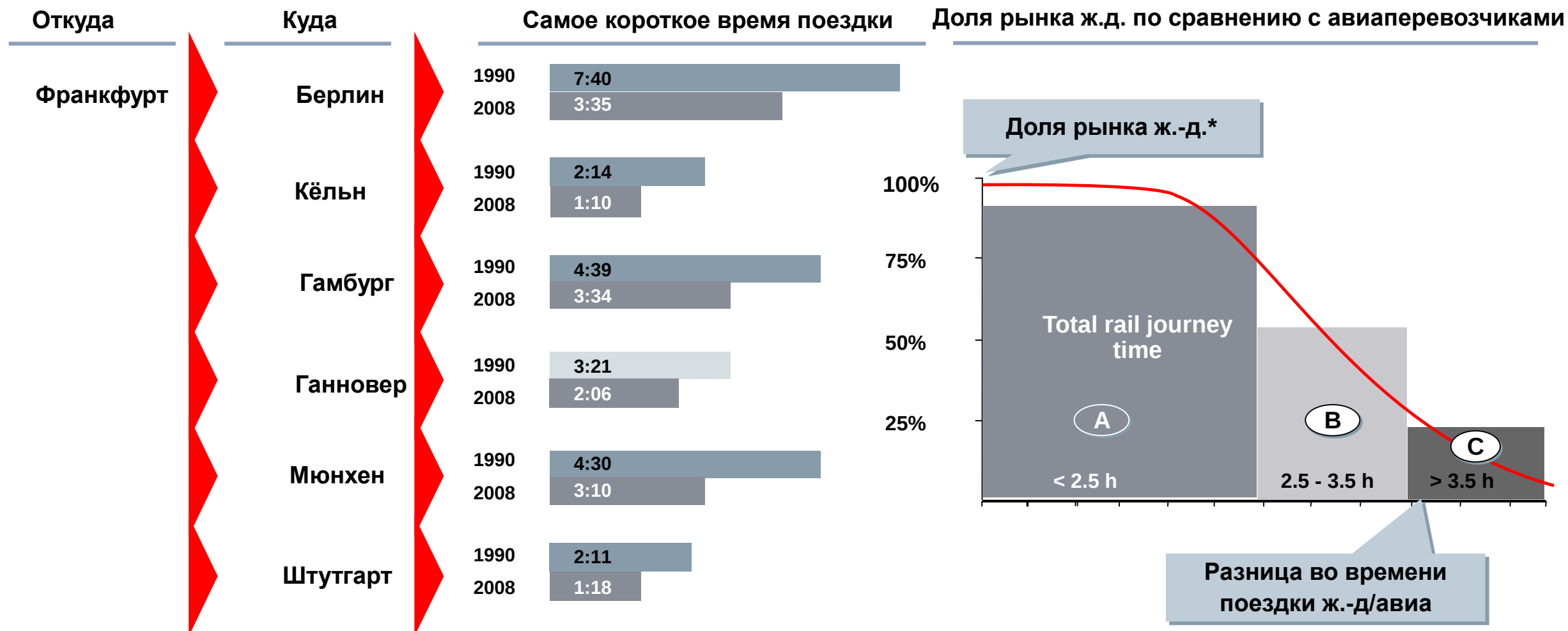
Source: High-speed rails: international comparisons, Steer Davies Gleave, Commission for Integrated Transport, London, 2004



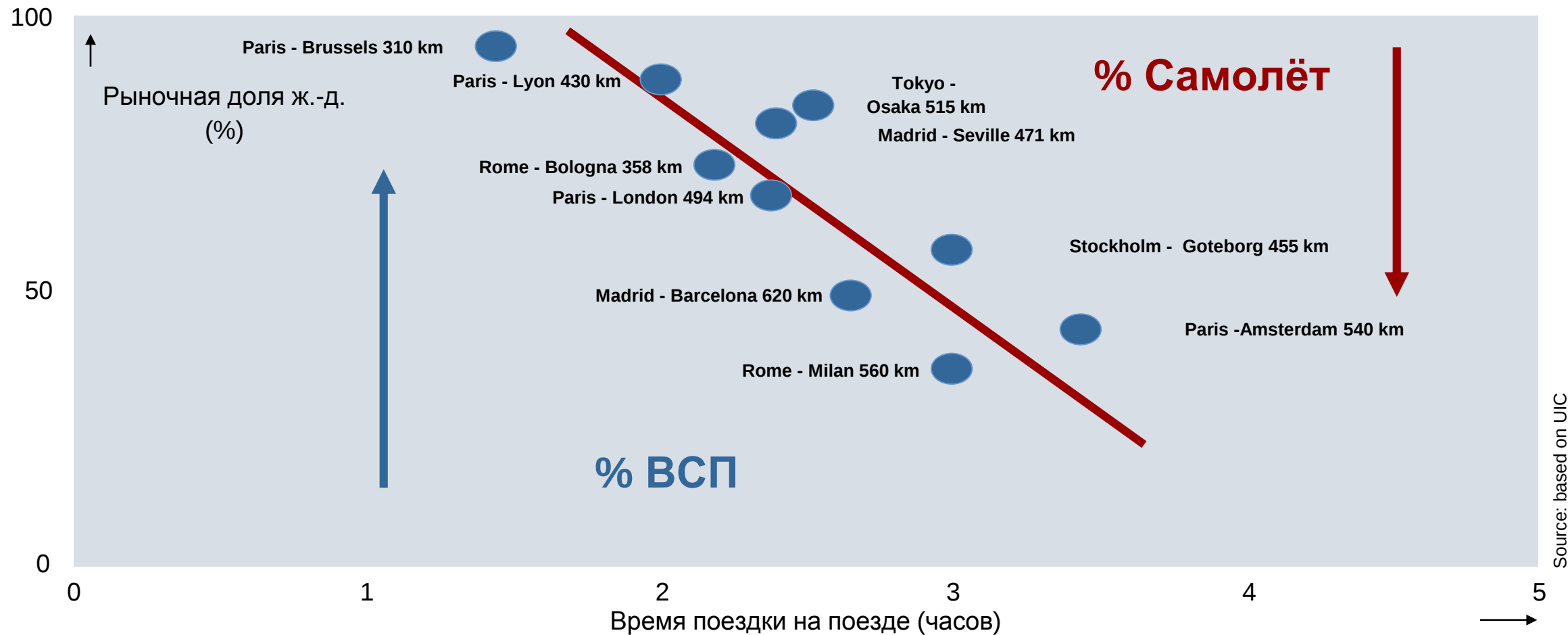
- На межконтинентальных или дальних рейсах самолёты не могут быть заменены, но ...
- На межрегиональных и местных линиях высокоскоростной поезд может заменить самолёт

Уменьшение времени поездки значительно увеличивает рыночную долю

- Инфраструктура как пример -

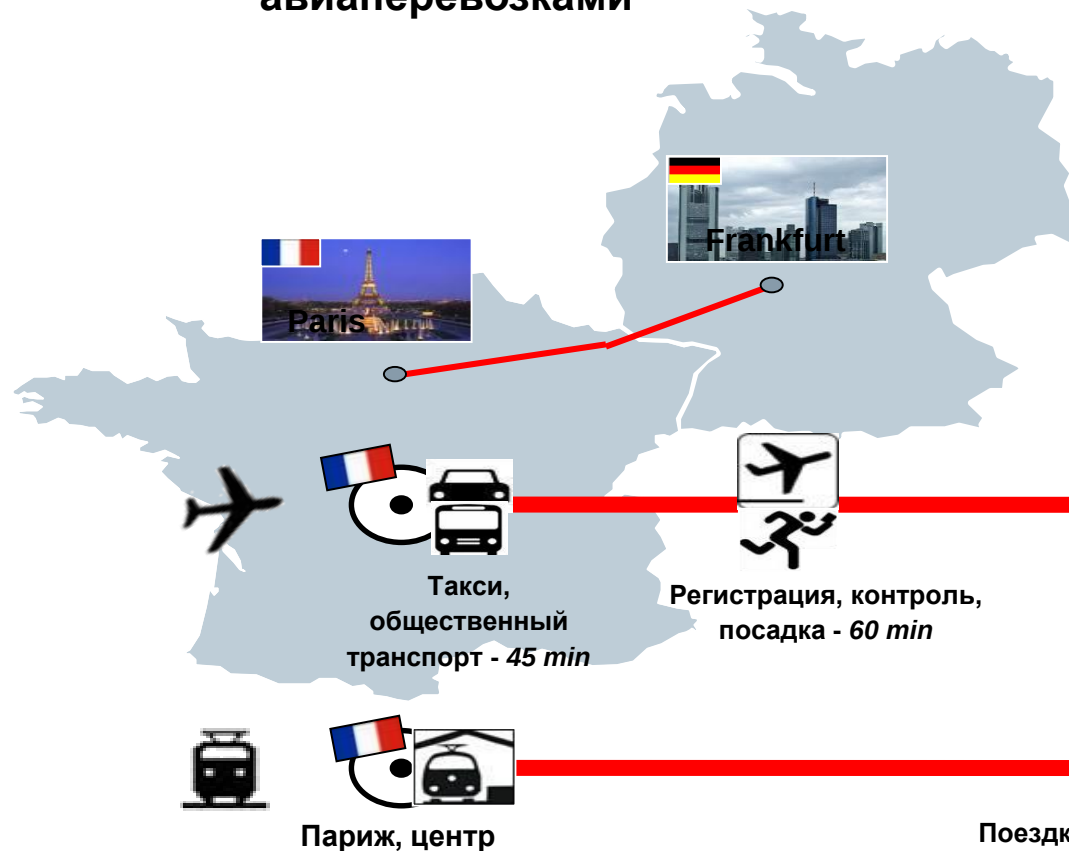


Доля ВСМ на рынке поездок до 4 часов

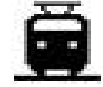


Пример: Ж.-д. сообщение Франкфурт-на-Майне – Париж, преимущества перед воздушным транспортом

ВСМ Париж – Франкфурт по сравнению с авиаперевозками



- German rail infrastructure as example -

Париж, центр	Франкфурт, центр		
Общее время в пути [ч:м]	3:50 ¹	3:50	
Время использования [ч:м]	1:00	3:50	
Цена [EUR]	от 99 ⁴	от 78 ⁵	
Выбросы CO ₂ [kg]	85 ⁶	16 ⁶	
Такси, общественный транспорт - 45 min	Регистрация, контроль, посадка - 60 min	Полёт, рулётка - 70 min	Высадка, проход, получение багажа - 30 min
Такси, общественный транспорт - 25 min	Такси, общественный транспорт - 25 min		
3h50min			

1 Travel time incl. check-in/out, security checks, transfer to airport 2 Economy Class

4 Lufthansa Better Fly (round-trip) 5 Europa-Spezial (round-trip) 6 DB-Umweltmobilcheck/SNCF-Ecocomparateur

В междугородных перевозках автотранспорт до сих пор является основным конкурентом, но рыночная доля ж.-д. неуклонно увеличивается, особенно между крупными центрами.

- German rail infrastructure as example -

**Распределение рыночных долей:
авиация– ж.-д. транспорт– автотранспорт**

Автотранспорт: 87%



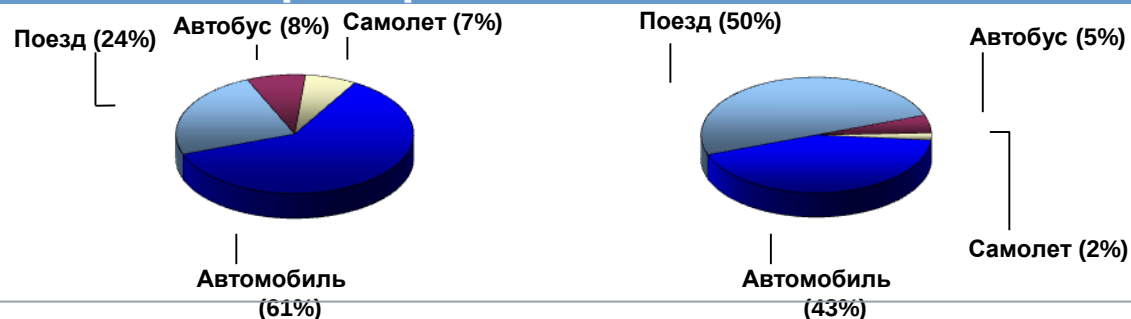
Доля ж.-д. в междугородных перевозках

- Взвешенная доля в 2008 г. - 11%
- Доля в регионах крупных городов Берлин, Гамбург, Кёльн, Франкфурт и Мюнхен - 20%
- Рыночная доля в прямых связях между крупными городами - более 50%

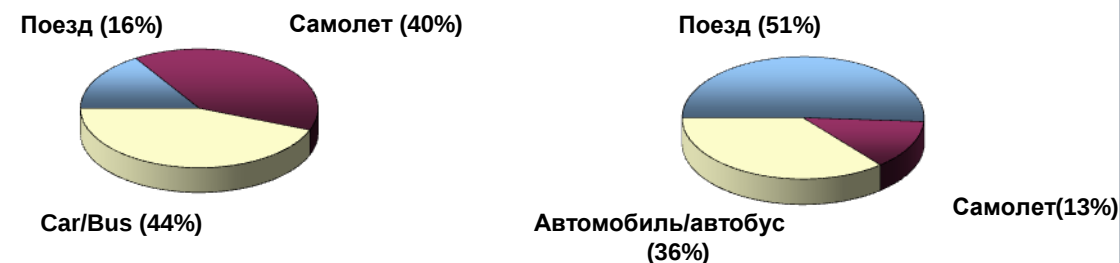
Source: Passenger transport matrix of Intraplan 2008: Journeys with more than 100 km linear distance are regarded.

Изменения в видах транспорта – по Европе после внедрения высокоскоростного транспорта

Пример: Paris – Brussels*

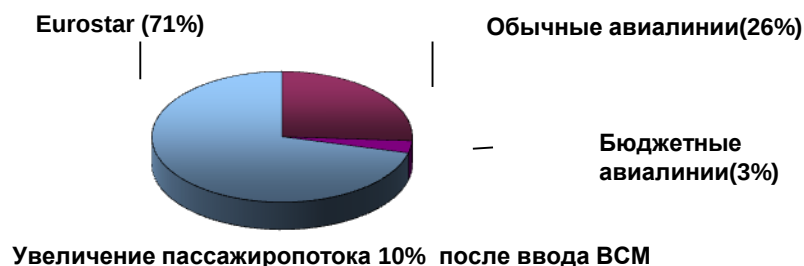


Пример: Madrid – Seville*

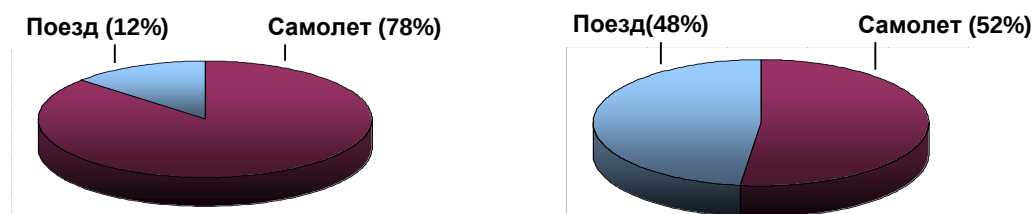


* До / после ввода в эксплуатацию ВСТ (1991/1994)

Пример: Paris - London



Пример: Madrid – Barcelona*

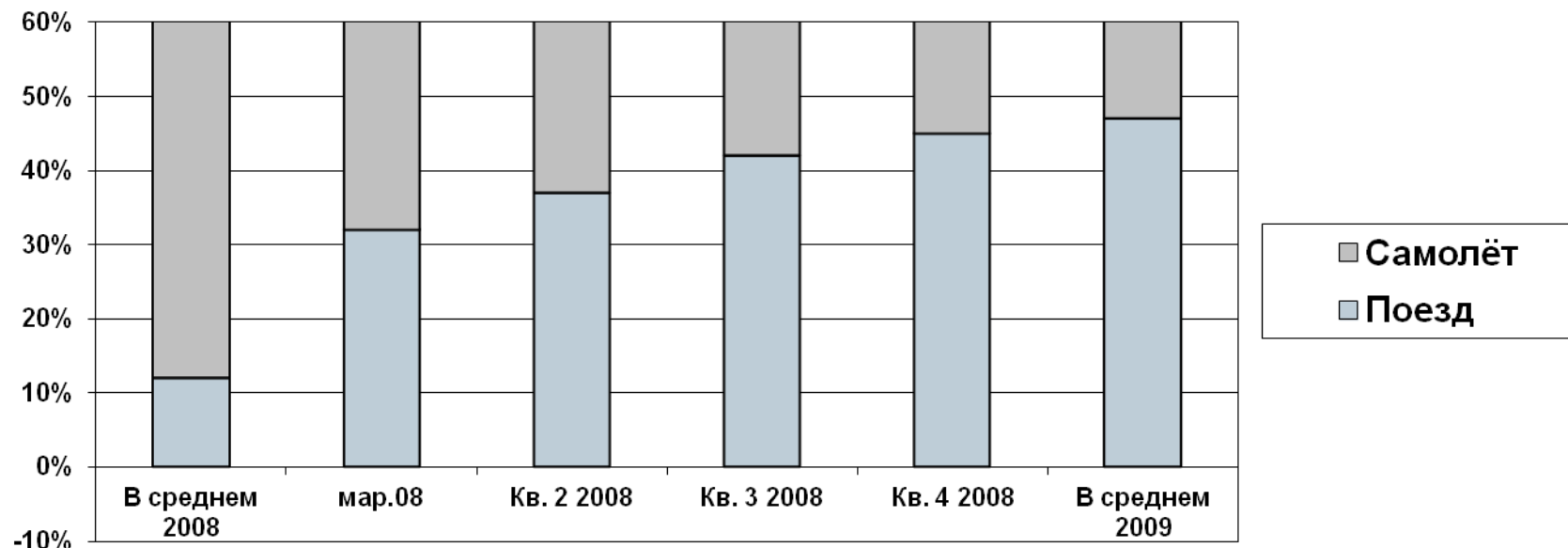


* До / после ввода в эксплуатацию ВСТ (2008/2009)

На дистанциях до 800 км: ВСП являются достойным конкурентом авиации и автотранспорта

Рост разрыва между разными видами транспорта при запуске ВСМ

- Пример ВСМ Испании -



Старт
Velaro E

Доля рынка воздушного и железнодорожного транспорта на направлении
Madrid – Barcelona (621 км)

Доступность городских центров (Например, Главный вокзал Лейпцига, Новый городской тоннель)



История

Главный вокзал Лейпцига был своего рода конечной станцией рядом с центральным районом города, но напрямую не связанной с ним каким-либо транспортом

Новый Сити центр Лейпцига под землей

Deutsche Bahn, правительство Саксонии и города Лейпцига решили построить тоннель под городом с:

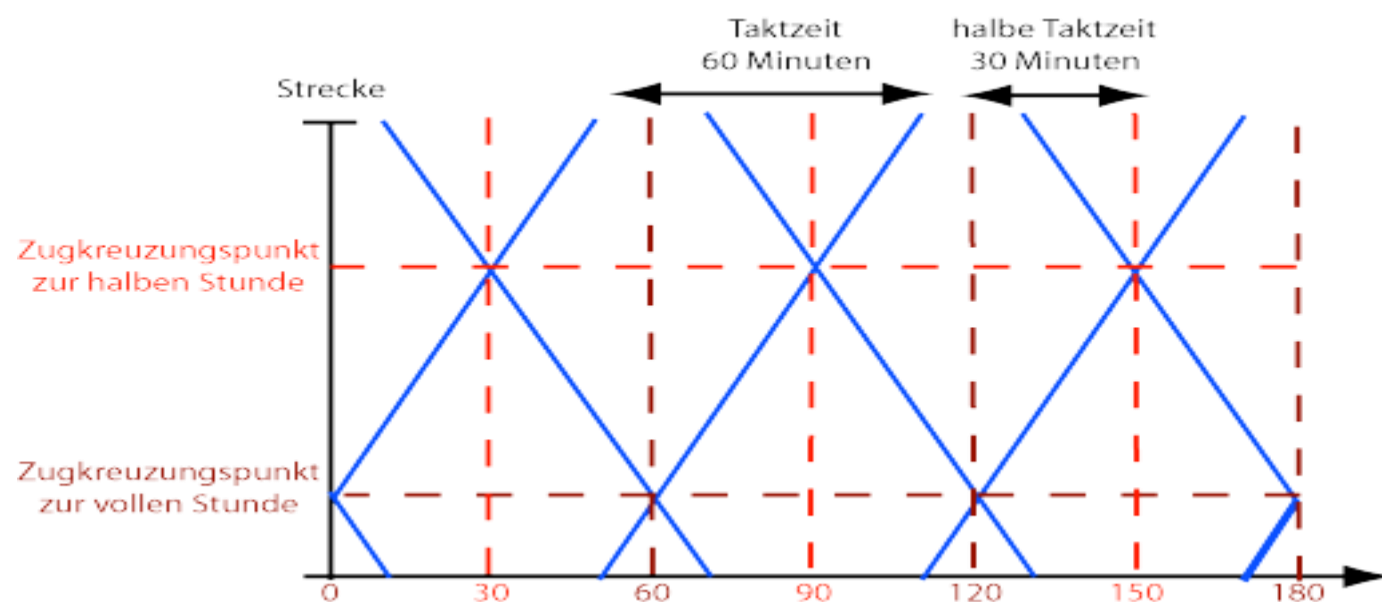
- Четырьмя станциями метро - три из них непосредственно под центром города Лейпцига
- Двухэтажная электрифицированная инфраструктура в туннелях для каждого пути

Городской тоннель может быть использован региональными и пригородными поездами, S-Bahn, а также высокоскоростными поездами

После открытия Городского туннеля в дальнейшем могут быть построены новые линии общественного транспорта (S-Bahn)



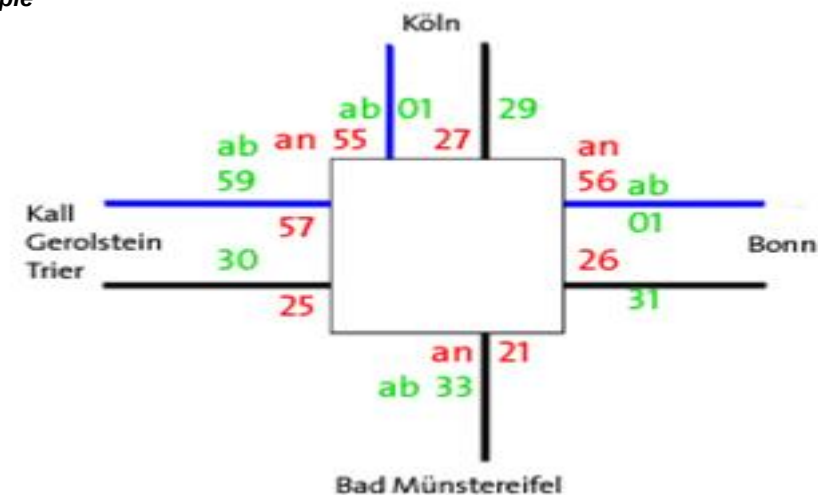
Короткие интервалы с интегрированными и синхронизированными графиками движения



Интервалы движения

- Расписания с фиксированным временем отправления и прибытия в час гораздо проще управлять и гораздо легче иметь в виду,
- Протокол движения для всех линий

Example





- Самолёты используют керосин.

Перехода на альтернативное горючее в обозримом будущем не предвидится

- Железная дорога – с постепенным переходом на альтернативные источники получения электроэнергии возможно добиться **нулевого загрязнения окружающей среды.**

- В перспективе планируется преодоление расстояния в 2 000 км. со скоростью 200 км/час, ночными скоростными поездами, относящимися к климатосберегающим (зеленым) технологиям

VELARO - эквивалент потребления бензина – 0,33 л./чел. / на 100 км пробега

Высокий комфорт с оптимальным использованием времени в пути





SIEMENS

Акціонерное Общество
Русскихъ Электротехническихъ Заводовъ
СИМЕНСЪ и ГАЛЬСКЕ

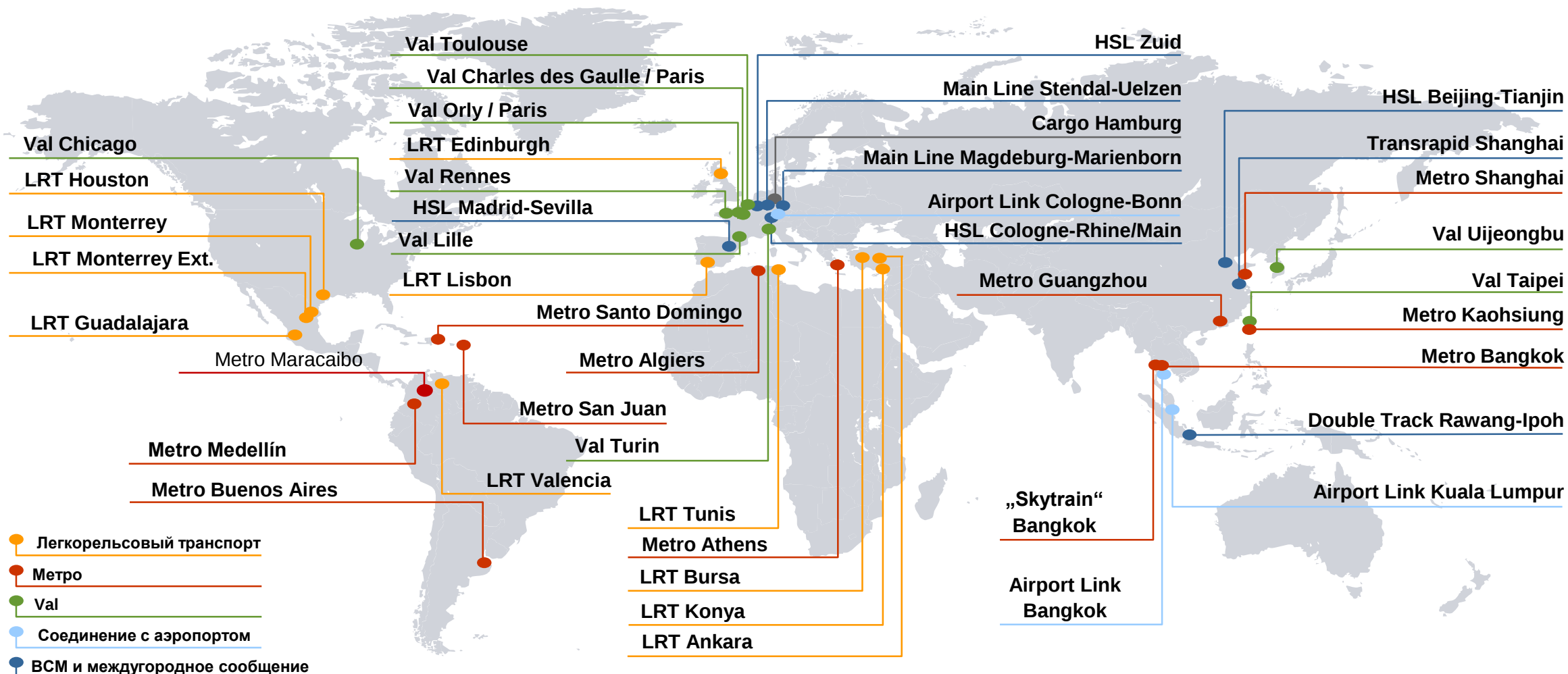
Цикл лекций - «Высокоскоростное железнодорожное движение»

Социально-экономические эффекты ВСМ на примере реализованных проектов

Социально-экономические эффекты от внедрения VSM на базе мирового опыта.



Инфраструктурные железнодорожные проекты ООО «Сименс»



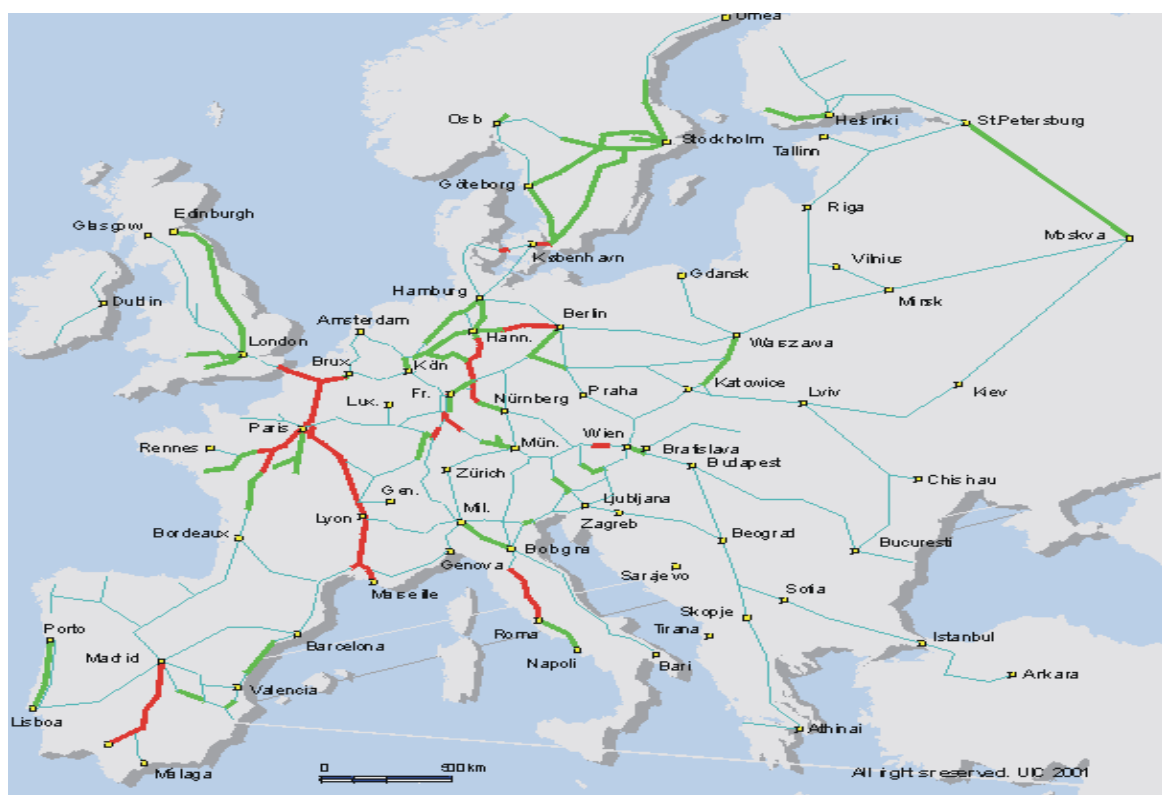
BSM – важная часть развития пассажирского транспорта в Европе

- Европа на пути интеграции с существенно растущим пассажиропотоком с 5 600 млрд. пассажиро-километров сегодня и **до 6.700 млрд. пассажиро-километров к 2015 году**
- Железная дорога обеспечивает мобильность и интеграцию Европейского пространства:
 - В трансъевропейскую сеть и создание общеевропейских коридоров
 - Развивает взаимодействие европейских ж/д сетей и устраняет технические, эксплуатационные и административные границы
 - Повышает привлекательность европейских продуктов

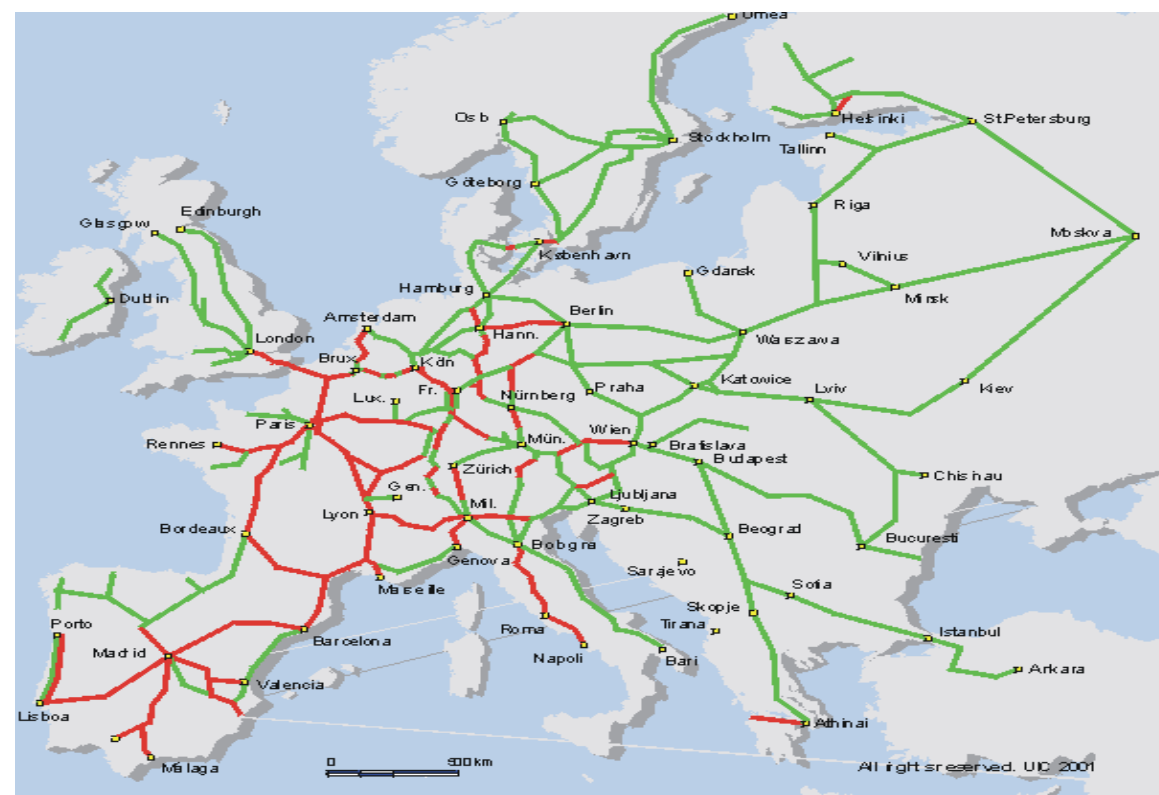


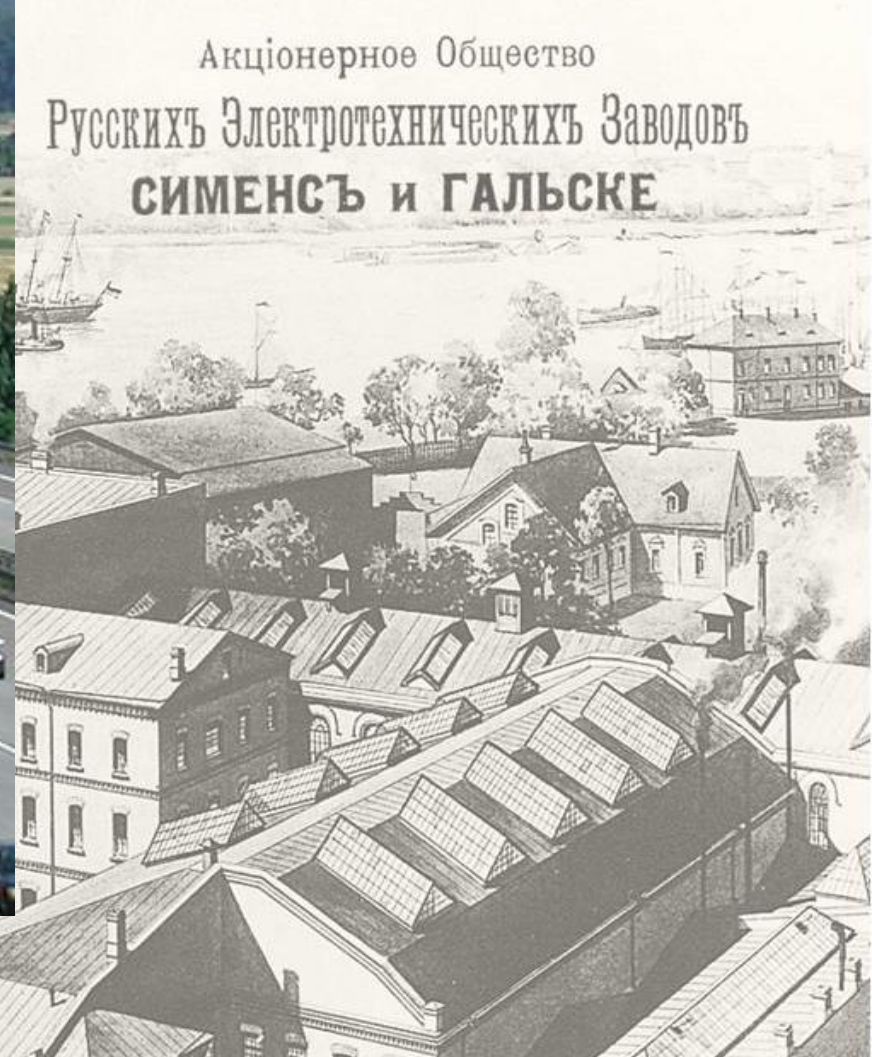
Постоянное развитие инфраструктуры – ключ к успеху высокоскоростного транспорта

Европейская сеть ВСМ в 2001



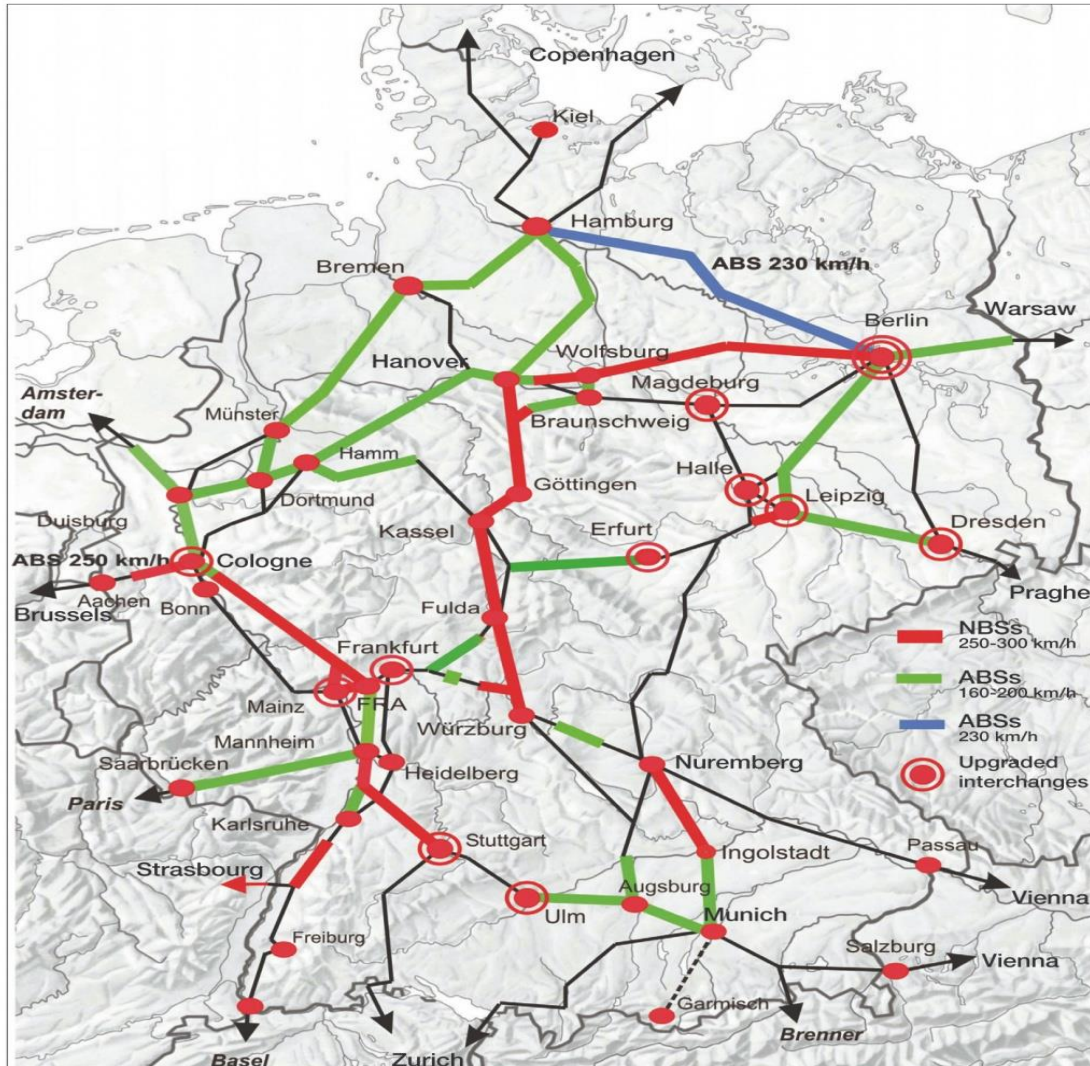
Европейская сеть ВСМ к 2020 – **18.000 км**





Высокоскоростное железнодорожное сообщение в Германии

Высокоскоростная Ж/Д сеть Германии многоцентрична, хорошо интегрирована и предназначена для смешанного трафика



Инфраструктура

7 высокоскоростных магистралей общей протяжённостью 1.330 км

В пределах Германии нет деления на грузовые, пассажирские и специальные высокоскоростные линии (кроме линии Кёльн – Рейн/Майн)

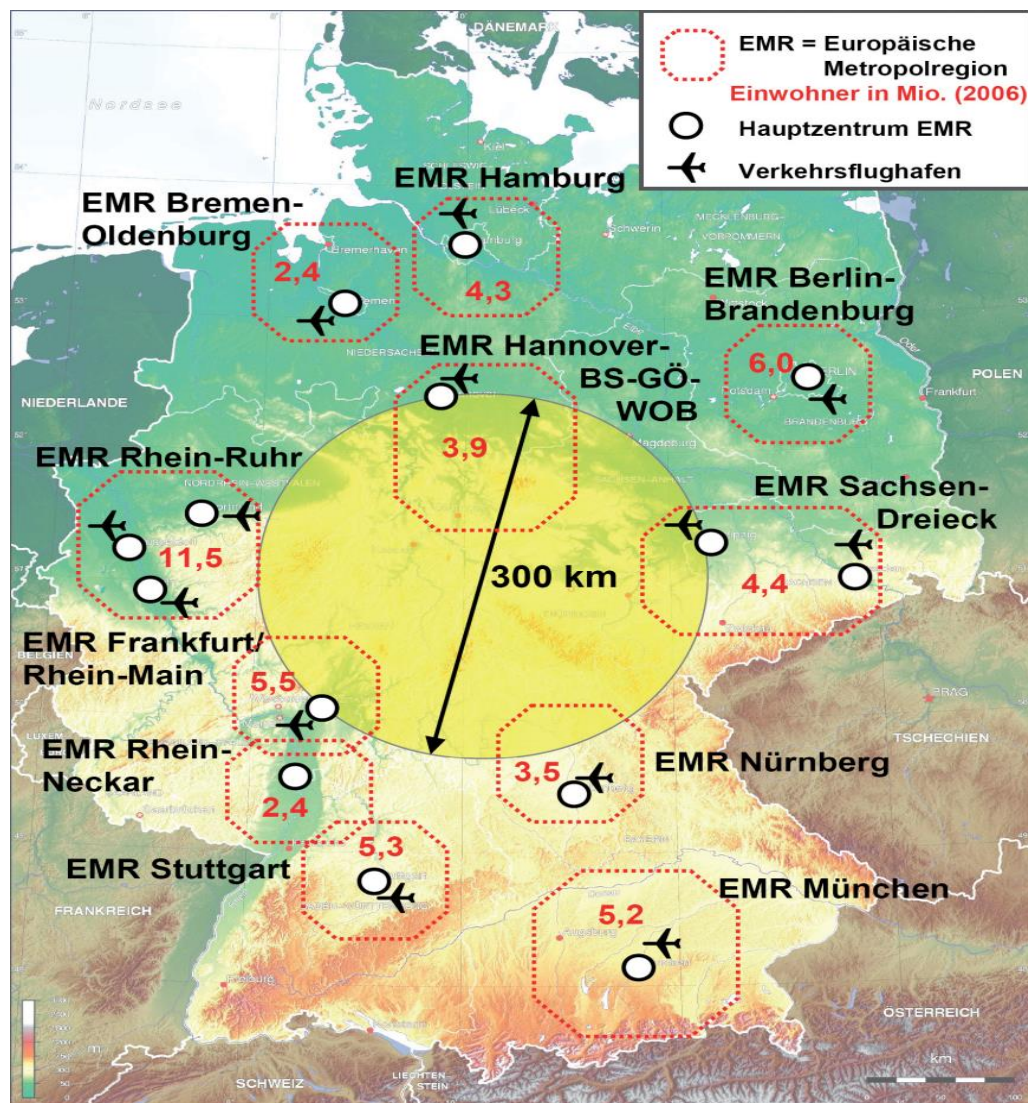
Смешанное движение на скоростных железнодорожных линиях оптимизирует использование инфраструктуры (грузовых и пассажирских поездов на тех же линиях)

Немецкая сеть ВСМ имеет форму кольца, где крупные города соединены между собой через многочисленные промежуточные остановки

ВСМ интегрирована в существующая сеть

Скорость зависит от местности, расходов и экономии времени

Специфика распределения городских регионов Германии



В городских регионах Германии проживает **75% населения**.

Это 11 зон концентрации населения и производства

Одна из целей строительства новых линий ВСМ – добиться того, чтобы самая долгая поездка продолжалась **не более 3,5 ч**, что позволяет совершать деловые поездки одного дня без необходимости заказывать гостиницу

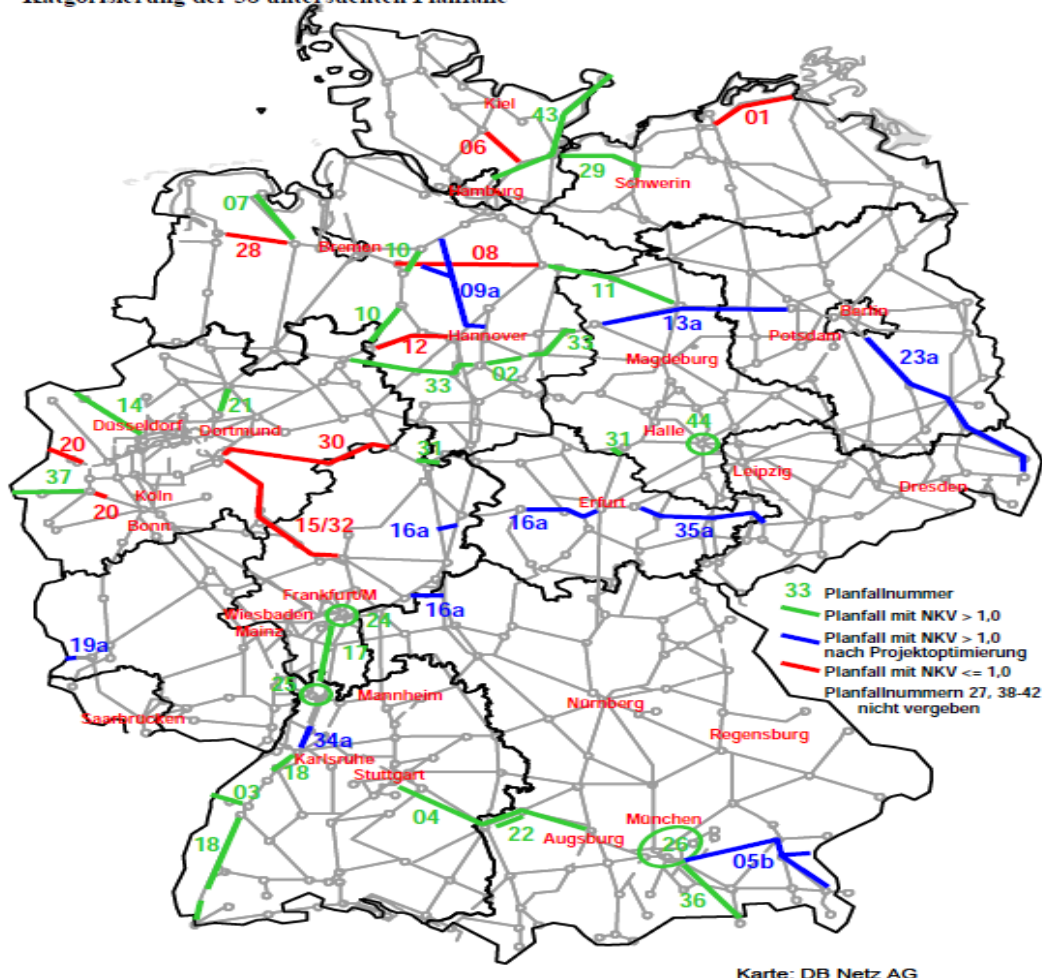
Регионы получают доступ к поездам дальнего следования

Берлин – Кёльн авиакомпания перевозят сейчас **2,4 млн.** пассажиров ежегодно.

Для перевозки такого количества пассажиров по ВСМ достаточно **4 пар поездов в сутки**

Факторы для принятия решения о строительстве ВСМ в Германии с учетом экономической выгоды

Kategorisierung der 38 untersuchten Planfälle



Компоненты выгоды

- перенос нагрузки с шоссейных на железные дороги
- стоимость управления
- эксплуатация и обслуживание путевого хозяйства
- безопасность движения
- оптимальное время в пути
- эффект развития региона
- воздействие на окружающую среду
- дополнительный пассажиропоток на новых направлениях

Согласно «Положению о федеральном бюджете» и Закону о бюджетных средствах, проекты с коэффициентом менее 1 не могут быть реализованы на бюджетные средства.

29 проектов развития ВСМ в Германии до 2025 г. получили коэффициент более 1,0

Высокоскоростная линия Кельн – Рейн / Майн (Германия)



Длина трассы: 169.3 км

Реализация: 1996 – 2002 гг., дата завершения -31 июля 2002 г.

Максимальная скорость: 300 км/ч на протяжении 140 км

Сокращение времени в пути: 60 минут

Интенсивность движения: 8 поездов в час в одном направлении

Интервал движения: с 15 сентября 2002 – ежечасно,
с 2003 г. – 58 поездов в день в 1 направлении

Тип поезда: ICE 3

Число станций: 3

Тоннелей: 28

Мостов: 18

Безбалластный путь

Предельный уклон: до 4 %

Кривая малого радиуса: 3.350 м



Список поставок и услуг Siemens

- Лидер консорциума технологической группы по оборудованию и координатор третьих сторон
- Проектный менеджмент
- Система централизации
- Контактная сеть
- Телекоммуникации и система удаленного мониторинга
- Реализация систем безопасности в тоннеле

С 1991 ICE является в Германии символом высокоскоростного железнодорожного транспорта



Продукт

ВСМ в Германии с 1991 на базе поезда „ICE“

- ВСМ встроена в общую железнодорожную систему Германии
- Международные линии:
ICE в направлении Швейцарии и Австрии, Голландии и Бельгии

Техника

Парк поездов насчитывает	265 единиц
Допустимая скорость	300 км/ч

Успех

Оборот ICE (2010):	1,79 млрд. евро
Пассажиропоток (2010):	78 млн. в год
Пропускная способ.(2010):	24млрд.п./км

Экологичный вид транспорта



ВСМ - САМЫЙ ЭКОЛОГИЧНЫЙ ВИД ТРАНСПОРТА

- Сохраняет природные ресурсы
- Вносит вклад в сохранение климата

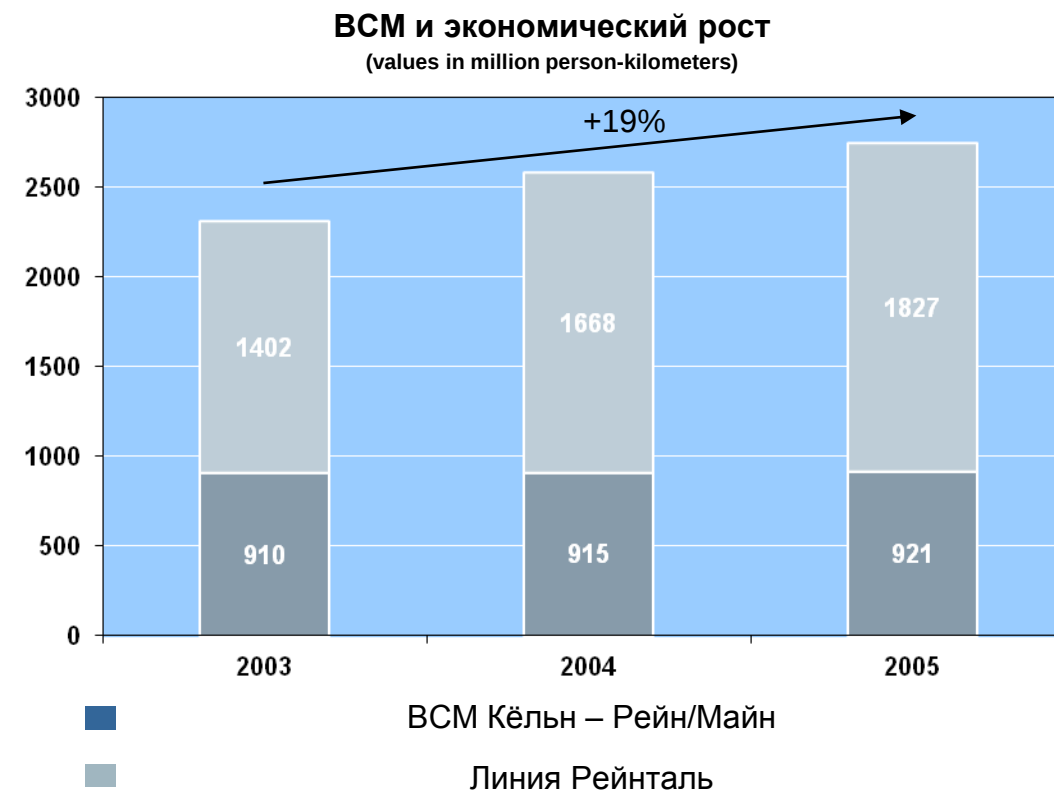
МАРШРУТ	Выбросы CO2 (самолет)	Выбросы CO2 (ВСМ)	Снижение выбросов
БЕРЛИН - ШТУТГАРТ	128 кг	33 кг	- 74 %
БЕРЛИН - КЕЛЬН	123 кг	33 кг	- 73 %
БЕРЛИН-ФРАНКФУРТ	102 кг	24 кг	- 76 %
ГАМБУРГ - ШТУТГАРТ	131 кг	34 кг	- 74 %
ГАМБУРГ - ФРАНКФУРТ	100 кг	25 кг	- 75 %

Высокоскоростной железнодорожный транспорт и его выгоды для оператора.

Германия

- ВСМ увеличивает пассажиропоток.
 - С начала эксплуатации ВСМ пассажиропоток между 2003 и 2005 годом увеличился на 19%.
- 41 000 пассажиров, едущих из Кёльна в Гамбург потребовали бы, в случае пересадки на самолёт, 244 дополнительных рейса с интервалом 9 минут.

(DB AG)



Будучи однажды построенной, ВСМ превращается в хребет инфраструктуры, заменить который НЕВОЗМОЖНО

Высокоскоростной железнодорожный транспорт и его выгоды для оператора.

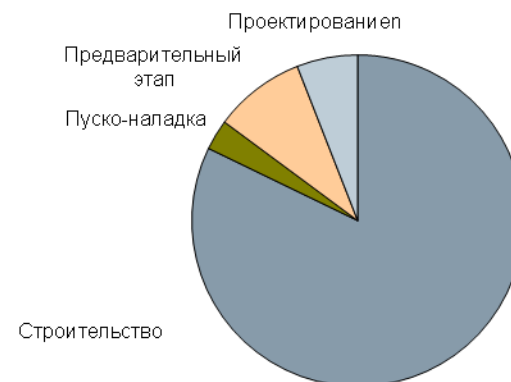
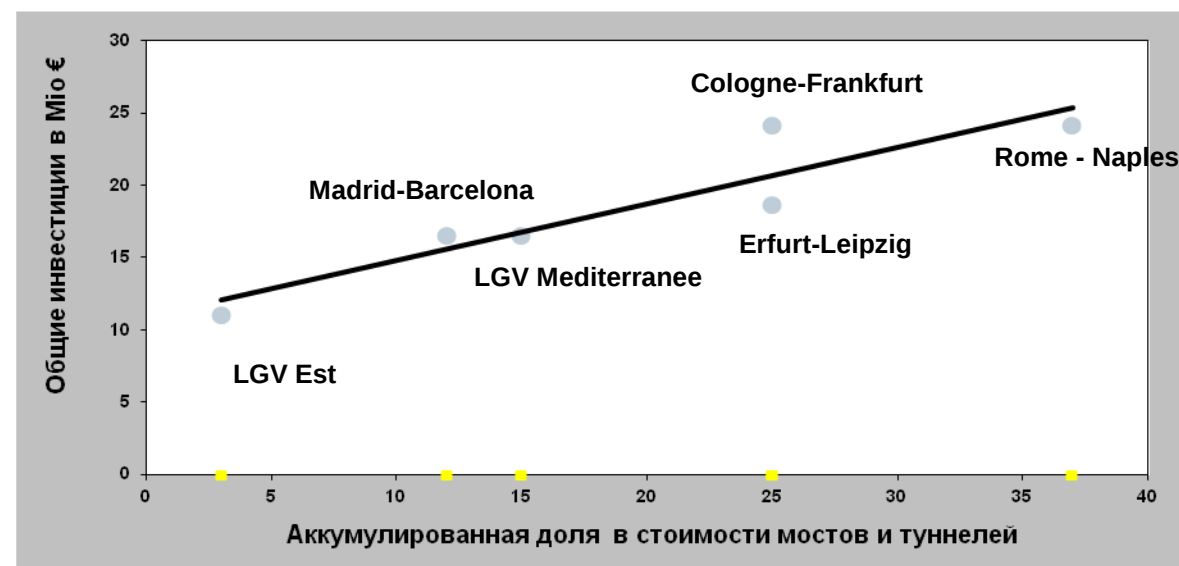
Капиталовложения в ВСМ (без ПС)

- Стартовая стоимость 1 км ВСМ составляет 11 млн €
 - Цена зависит от количества мостов и туннелей
 - Повышают цену дополнительные сооружения, например шумозащитные барьеры
- Затраты на строительство составляют 80% всех вложений

Сравнение с автодорогами:

- Средняя стоимость километра автодороги в Германии составляет 26.8 Млн € (Проектирование, строительство, согласование и пр.)
- ВСМ требуют меньшего землеотвода и создают более низкий уровень шумового загрязнения, чем 6-ти полосная автомагистраль

* (Source: GELDidee, Nr. 3, 2007)



Распределение инвестиций

- Предварительный этап: получение землеотвода, согласование юридических, политических, экологических и пр. аспектов, ...
- Проектирование/планирование, тендер, управление проектом, ...
- Строительство: выполнение работ, документация, шумозащита, ...
 - Пуско-наладка: испытания/согласование, ...

Высокоскоростной железнодорожный транспорт и его выгоды для политического руководства.

Пример: ВСМ Кёльн-Франкфурт

- Кёльн - Франкфурт: ~ 180 km
- Регион с ~6,000,000 жителей
- С августа 2002 г.: Эксплуатация ICE с максимальной скоростью до 300 км/ч
- Эта ВСМ соединила два крупнейших европейских промышленных и деловых региона – Рейн – Рур (Кёльн) и Рейн - Майн (Франкфурт)

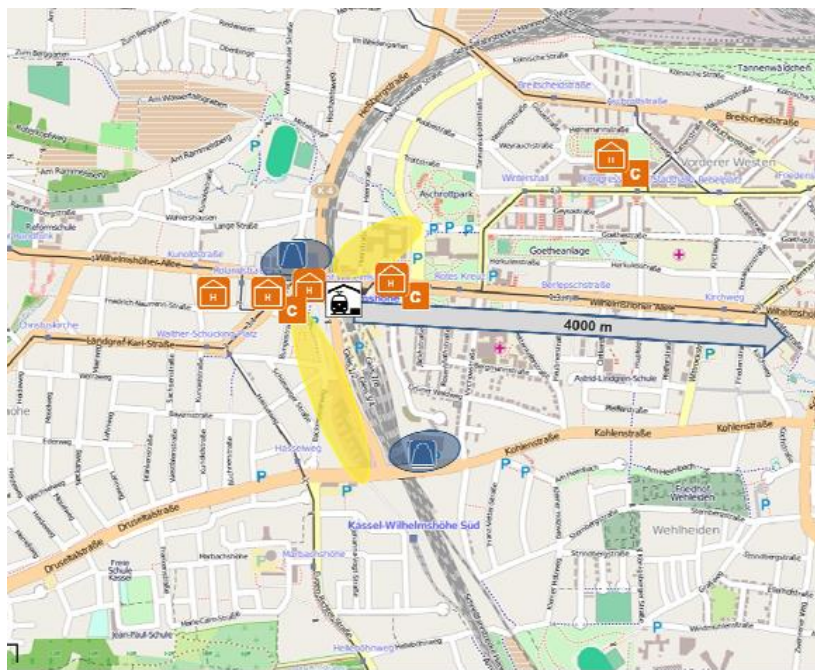


http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cb/Schnellfahrstrecke_K%C3%B6ln%E2%80%93RheinMain.png

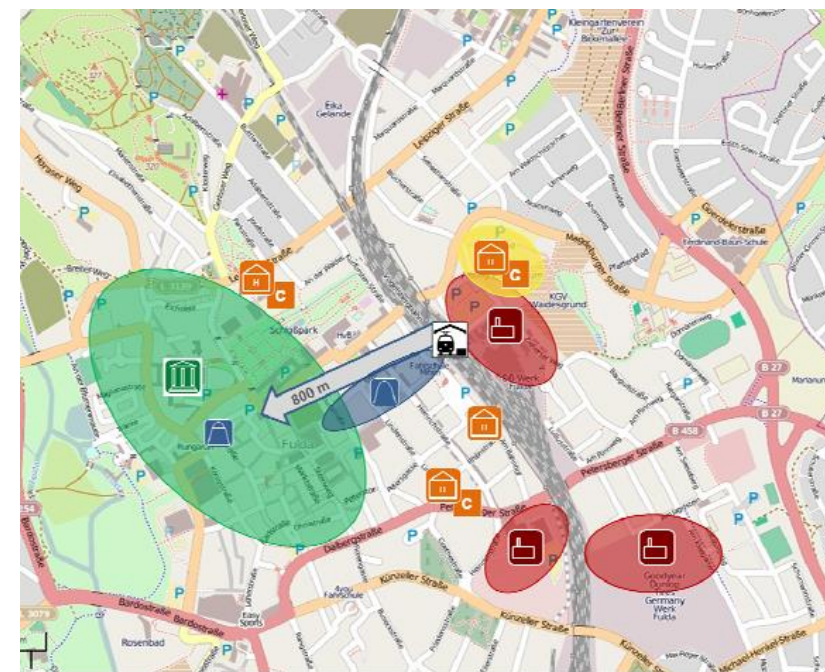
- В 2005 г. 170 000 пассажиров воспользовались программой AIRail, заменяющей полёты из Кёльна во Франкфурт
- Экономический бум в районах между двумя городами и строительство новых деловых объектов (например, в общине Монтабаур (12,500 жителей), где за последние годы создано 1500 новых рабочих мест в депо и мастерских “ICE Park”)

<http://www.spiegel.de/wirtschaft/0,1518,496455,00.html>

ВСМ в Германии как фактор развития городов



Кассель



Фульда

- | | | | |
|--|-----------------------------|--|---------------------|
| | Гостиница | | Торговля |
| | Туристический аттракцион | | Офисы, услуги |
| | Вокзал | | Развлечения, туризм |
| | Конгресс-центр | | Торговля |
| | Промышленное предприятие | | |
| | Предприятие торговли | | |
| | Расстояние от центра города | | |



Высокоскоростная дорога Мадрид–Севилья – Испания



Информация о проекте

Длина трассы	471 км
Количество станций	6
Время работы над проектом	1989 - 1992

Высокоскоростная дорога протяженностью 471 км была сдана в эксплуатацию во время проведения выставки Экспо в 1992 в Севилье.

Время поездки из Мадрида в Севилью существенно сократилось: с семи до двух с половиной часов. «Сименс» возглавлял консорциум и занимался проектным менеджментом, электрооборудованием для трассы, телекоммуникационным оборудованием и системами сигнализации.



Высокоскоростная линия Мадрид-Барселона (Испания)



— Высокоскоростная линия Мадрид – Барселона

Характеристики:

- Расстояние 650 км.;
- Время в пути – менее 2,5 часов
- В эксплуатации - Velaro E (AVE S103)

Особенности:

- Эксплуатация в условиях наружной температуры до +50С;
- Участки с наклонами до 40‰

— Продление участка до границы с Францией

— Остальные скоростные линии

Высокоскоростной железнодорожный транспорт и его выгоды для политического руководства.

Пример: ВСМ в Испании

- Мадрид - Барселона: ~ 630 км
- Мадрид - Севилья: ~471 км
- Регион с ~6,000,000 жителей

К концу 2010 года:

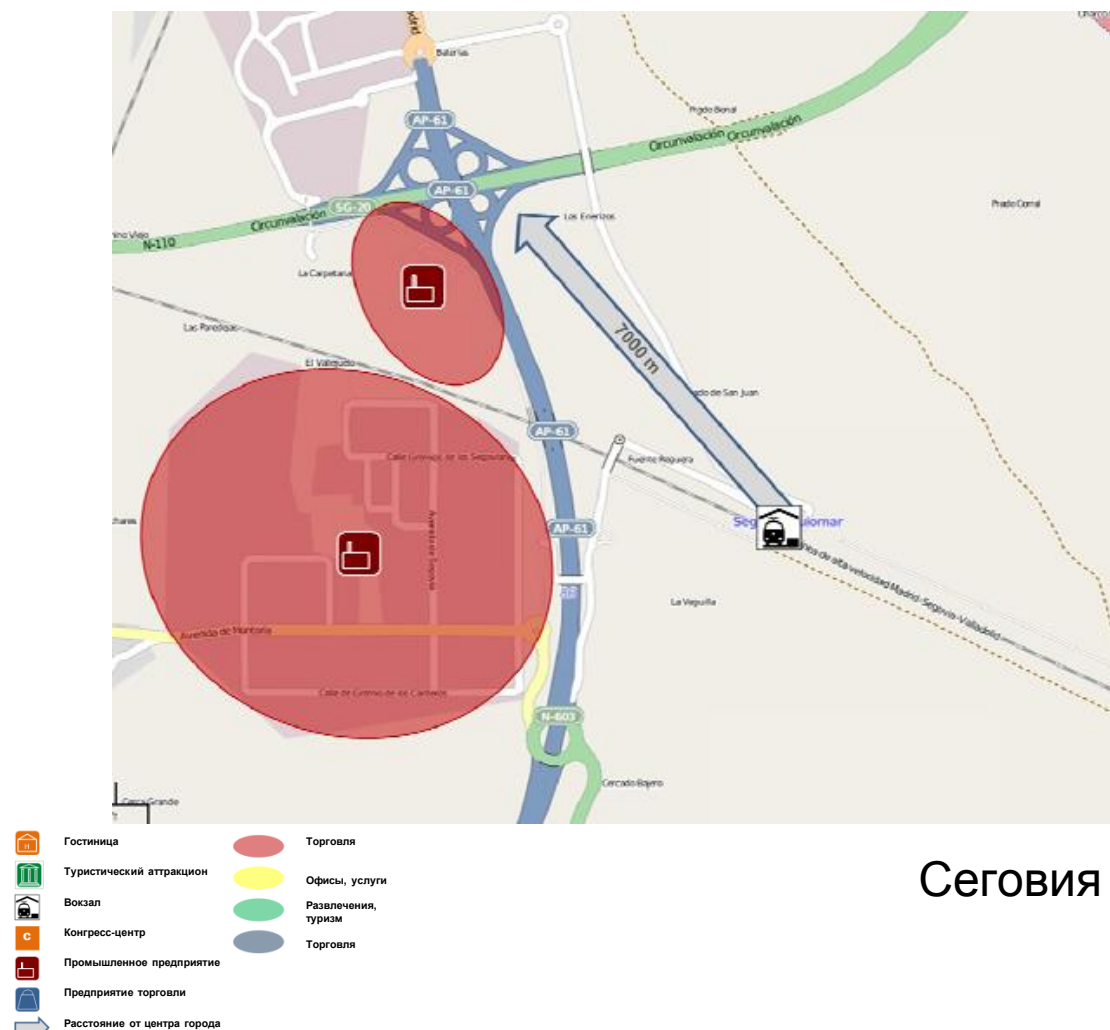
- 2,056 км ВСМ
- Мадрид доступен из любой столицы провинции в пределах 4 часов



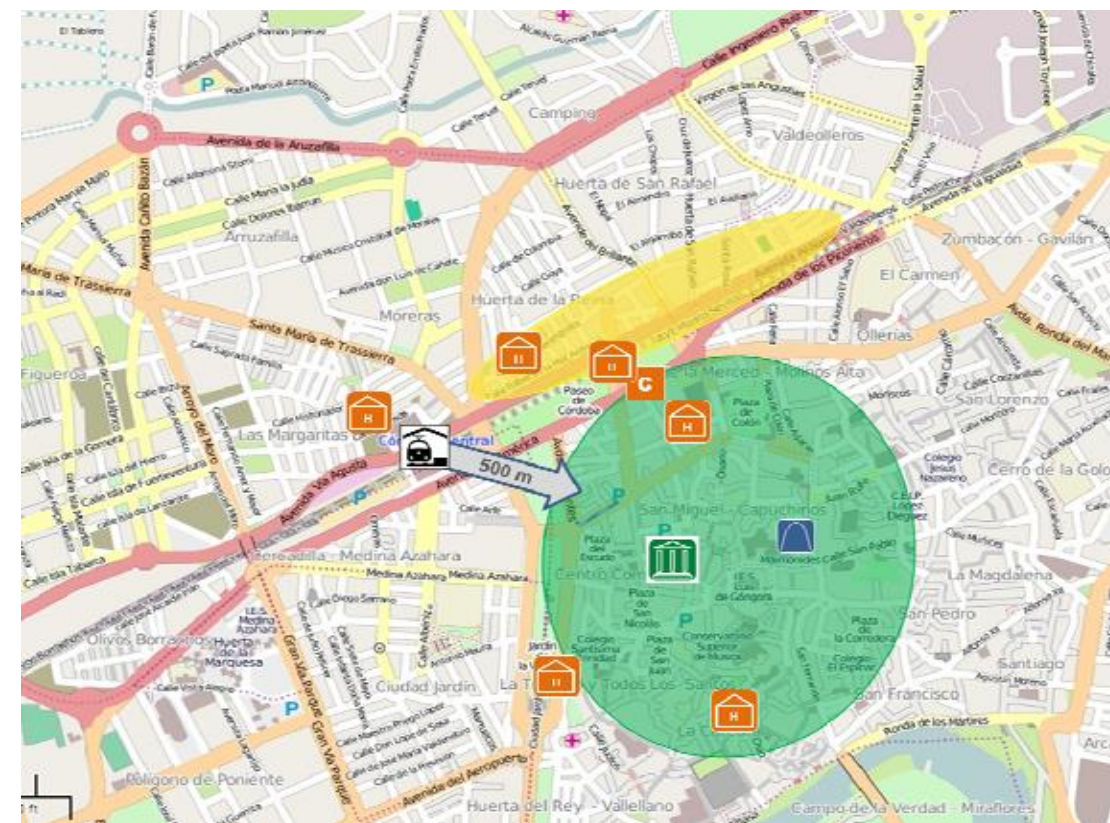
Экономические преимущества:

- Регионы вдоль линии Мадрид – Севилья получают непосредственную выгоду за счёт прямого высокоскоростного сообщения
- В Сьюдад-Реале ВСМ вызвала впечатляющий экономический рост сразу с запуска в 1992 году.
- Частные инвестиции в провинции Мурсия (сельскохозяйственный регион) увеличились на 20 %.

Влияние ВСМ в Испании на развитие Ж/Д инфраструктуры города



Сеговия



Кордоба

Высокоскоростная линия Пекин – Тяньцзинь (Китай)



Первая высокоскоростная линия в Китае

Длина трассы: 116 км

Реализация: 27 мес, дата завершения -1 августа 2008 г.

Максимальная скорость: 350 км/ч

Время в пути: 30 мин.

Интенсивность движения: 20 поездов в час в одном направлении

Интервал движения: 3 мин

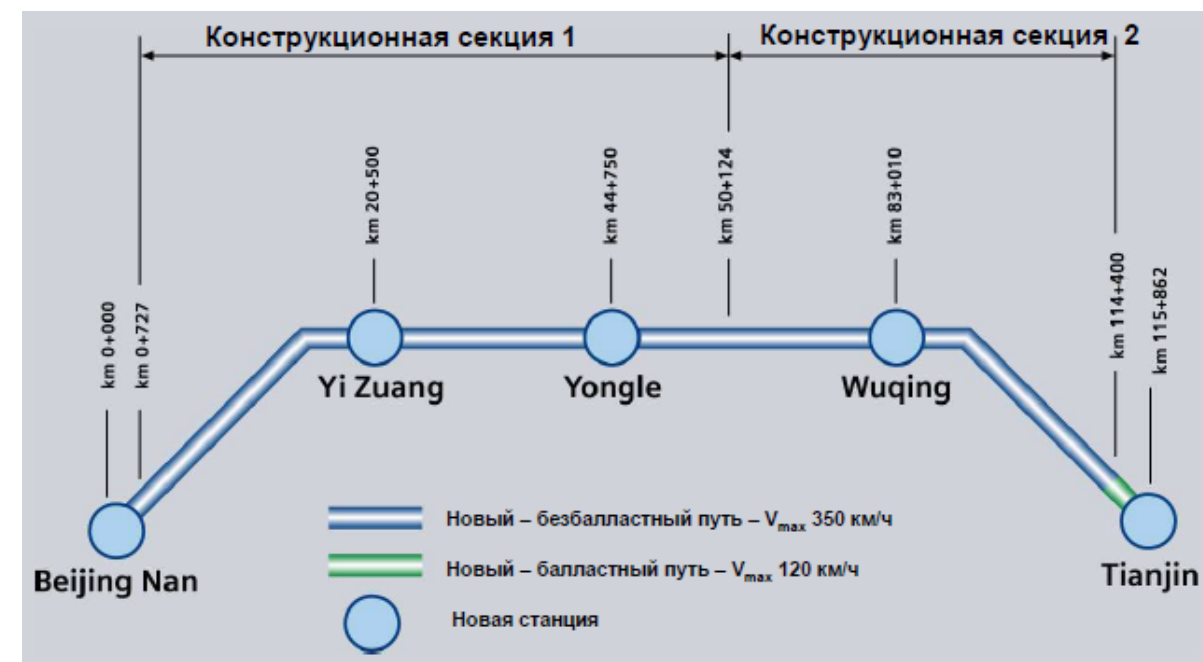
Безбалластный путь: 99.8 км

Тип поезда: CRH-3 & CRH-2

Число станций: 5

Список поставок и услуг Siemens

- Проектный менеджмент
- Системная интеграция
- Система сигнализации
- Телекоммуникация
- Контактная сеть
- Тяговые подстанции



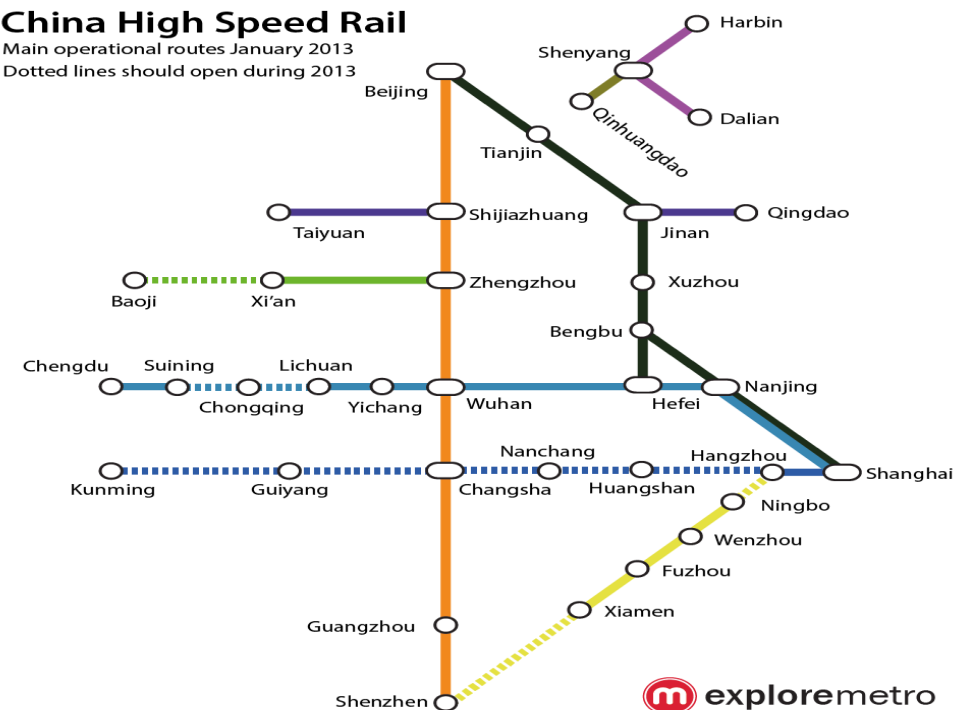
Высокоскоростной железнодорожный транспорт и его выгоды для политического руководства.

Пример: ВСМ в Китае Пекин-Тяньцзынь

- Пекин - Тяньцзынь: ~ 116 km
- Регион с ~6,000,000 жителей
- С августа 2008 г.: Эксплуатация ICE с максимальной скоростью до 300 км/ч
- Эта ВСМ соединила столицу Китая Пекин с городом Тяньцзынь

China High Speed Rail

Main operational routes January 2013
Dotted lines should open during 2013



- После открытия линии в 2008 году пассажиропоток удвоился
- Произошло перераспределение производственных мощностей из центра (Пекина) в регион.
- Экономический бум строительства недвижимости в ранее отсталом городе

<http://www.spiegel.de/wirtschaft/0,1518,496455,00.html>



SIEMENS

Акціонерное Общество
Русскихъ Электротехническихъ Заводовъ
СИМЕНСЪ и ГАЛЬСКЕ

Цикл лекцій - «Высокоскоростное железнодорожное движение»

Прогноз социально-экономических факторов ВСМ в России

Экономический успех страны требует мобильности и скорости

**Эффект от внедрения ВСМ
значительно превышает затраты!**

Рост мобильности населения и развитие регионов

Стимулирование инновационного технологического развития

Повышение энергоэффективности

Разгрузка существующих видов транспорта

Повышение безопасности движения

*Снятие инфраструктурных ограничений для развития транзитного
потенциала страны*

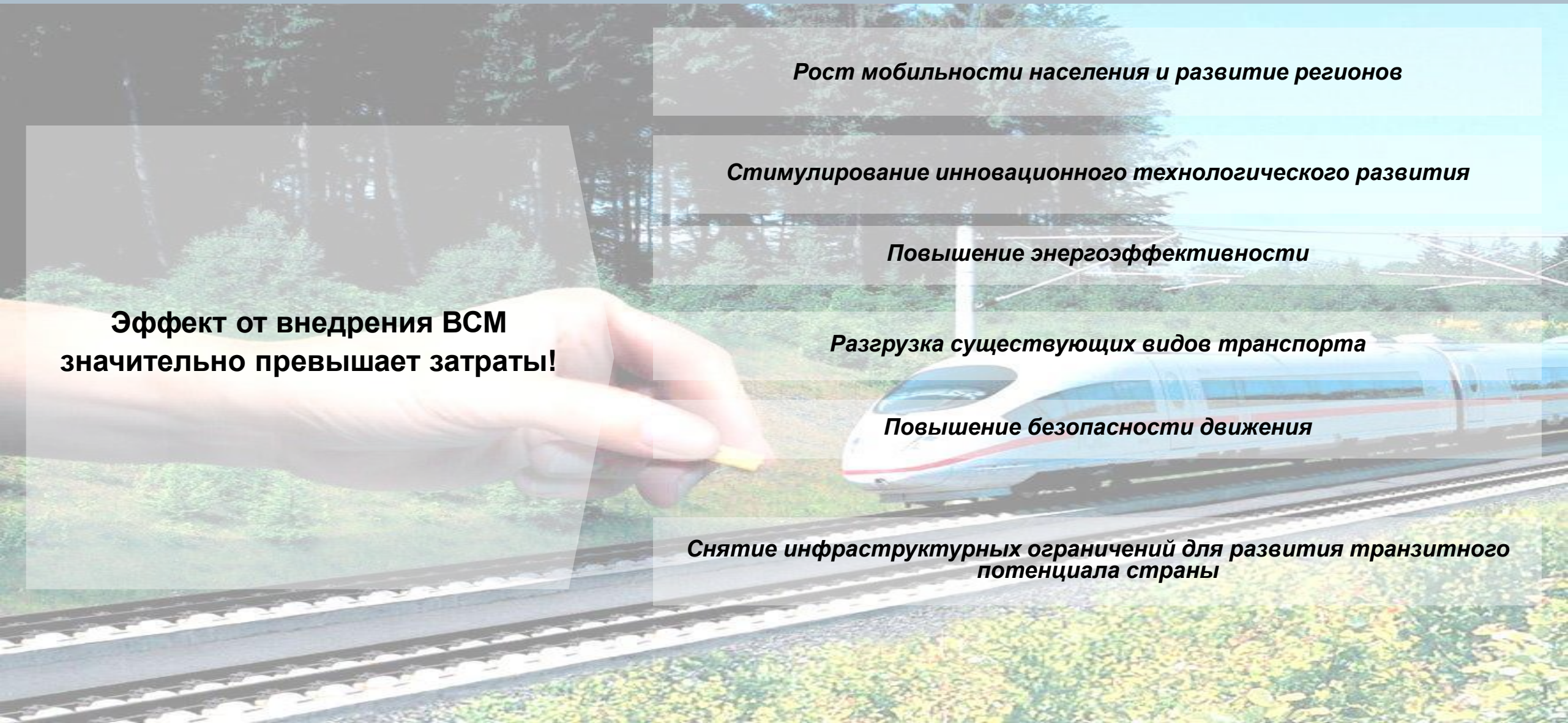
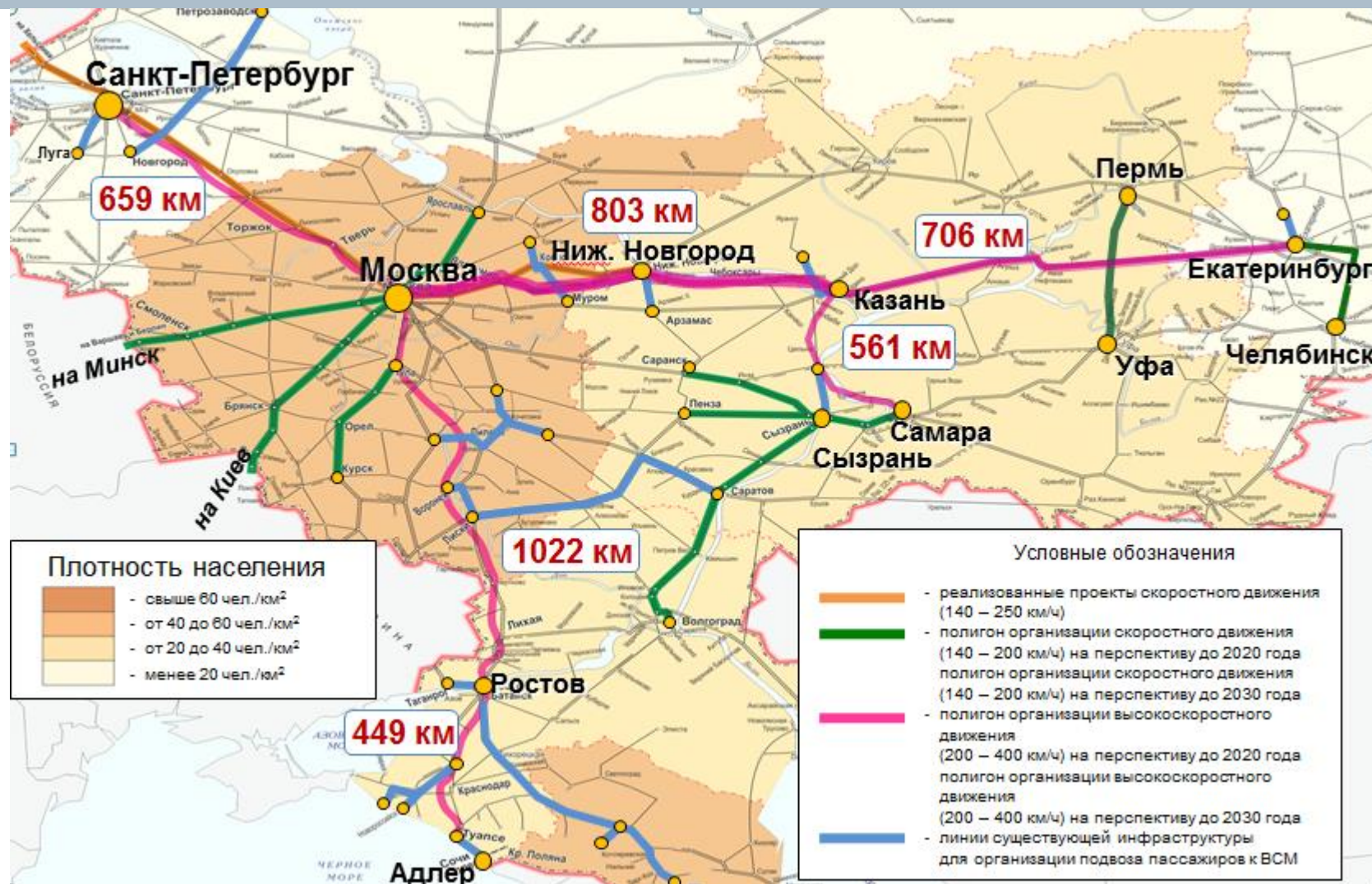


Схема развития высокоскоростного и скоростного сообщения в Российской Федерации до 2030 года



Сапсан – история успеха



Для пассажиров

- Повышенный комфорт поезда Сапсан
- Повышенная мобильность - поезда развивают скорость **до 250 км/ч**

Для операторов

- Позволяют конкурировать с авиаперевозками
- Увеличивают пассажиропоток (перевезено **11 млн. 644 тыс. пассажиров** к апрелю 2014 г.)
- Обеспечивают высокие показатели **загрузки поездов – 94 %**
- Позволяют заказчику обеспечить высокую рентабельность перевозочного процесса
- Повышают привлекательность железнодорожных перевозок для пассажиров

Для власти/правительства

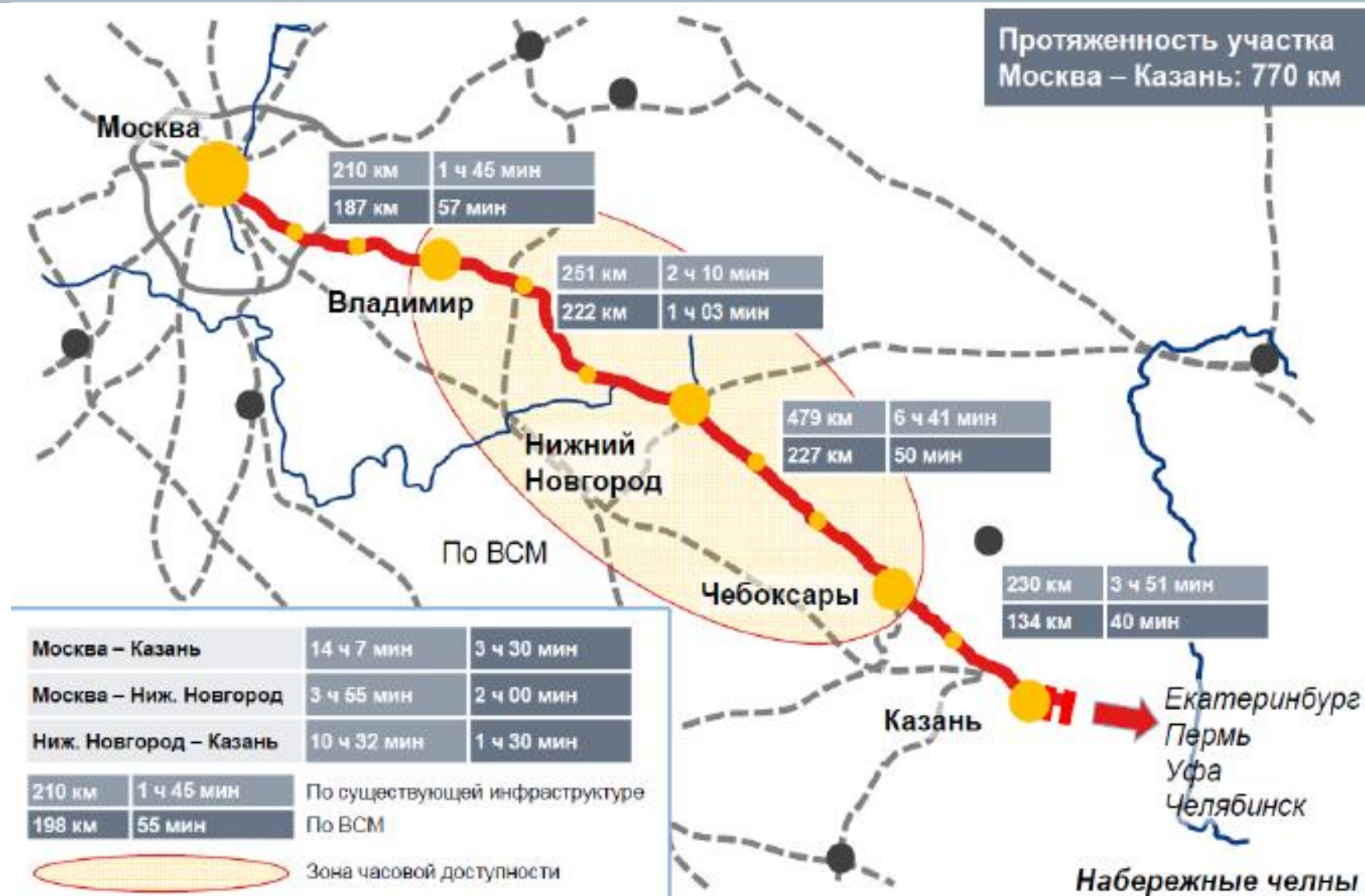
- Сближают две столицы
- Повышают деловую активность регионов в зоне ВСМ (Тверь, Бологое, Торжок)
- Технологический скачок (инновационный поезд на базе Velaro)

Строительство ВСМ «Москва – Казань»

Заказчик: ОАО «РЖД»
(Скоростные магистрали)

Основные этапы:

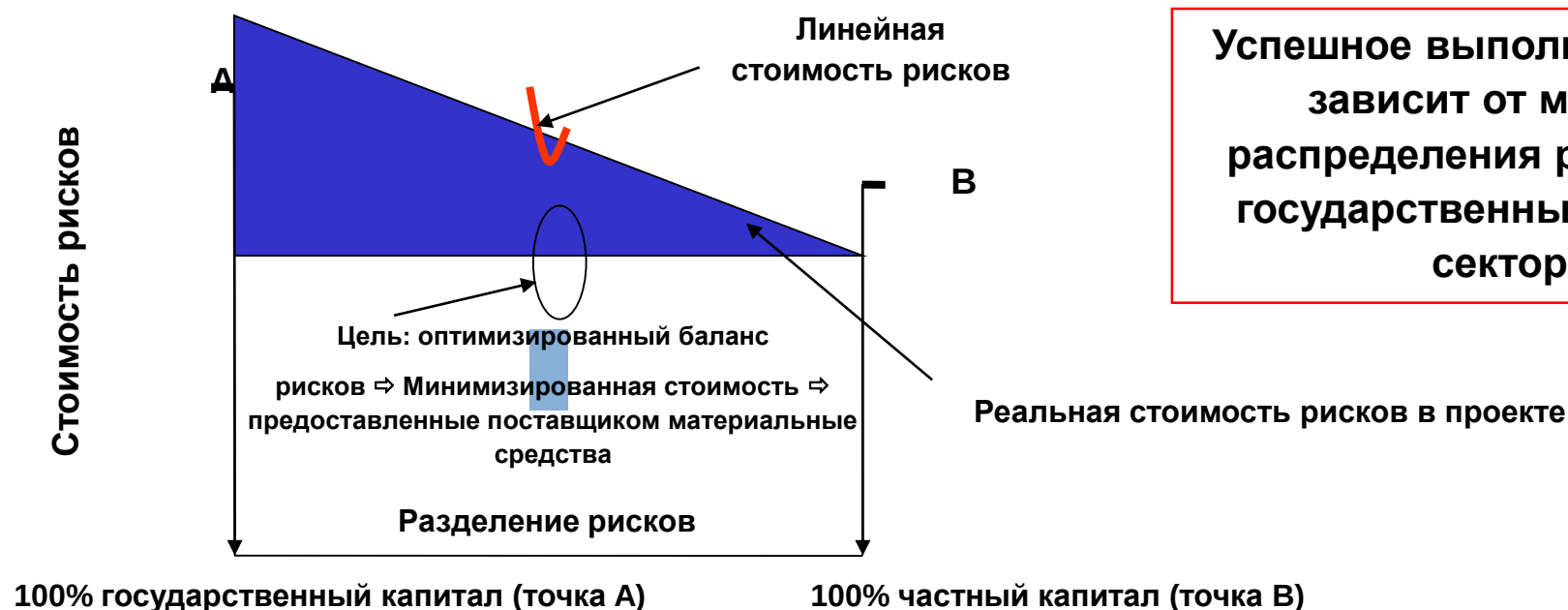
- проектирование в 2014 г.,
- инвестиционное обоснование проекта – март 2014 г.,
- начало строительства в 2015 г.,
- эксплуатация с 2018 г.



Опыт в проектном менеджменте является одним из главных факторов успеха создания ВСМ в России



Оптимизированное распределение рисков обеспечивает высокую доходность проекта BSM



Заключение

Правильный баланс рисков между сторонами позволяет обеспечивать их контроль и снижение.

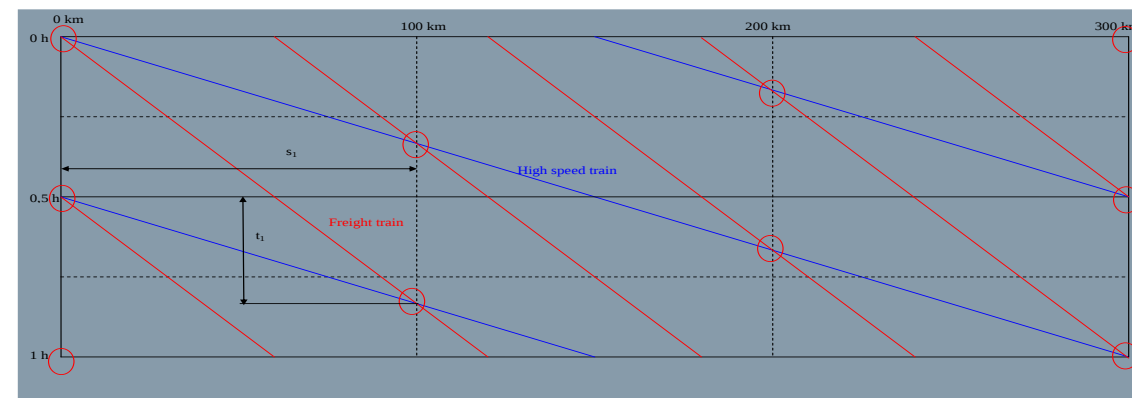
Неправильный баланс рисков $\Rightarrow$ потеря соотношения «цена-качество», увеличение стоимости и угроза реализации проекта

Прокладка трассы и её влияние на объём капиталовложений и стоимость эксплуатации.

Трассировка и путевые работы



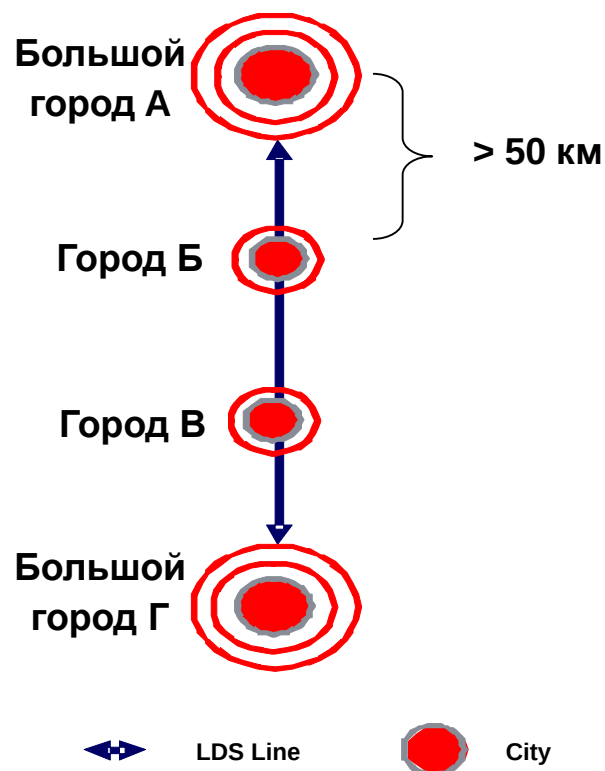
- Смешанный режим эксплуатации (с грузовыми поездами) оказывает значительное влияние на прокладку трассы (большее количество туннелей и мостов) – требуются более пологие уклоны
- Принятие решения о методологии путевых работ (балластный или безбалластный путь), учитывая сокращённые инвестиции, но большие эксплуатационные расходы в первом случае



Example for HSR up to 300 kph

Необходимо уточнение критериев выбора промежуточных станций ВСМ

Расстояние между станциями и связь с другими системами общественного транспорта



- должно быть > 50 км (исключая требования в особых случаях к станциям, расположенным, например, у аэропортов), чтобы гарантировать эксплуатационную скорость 350 км/ч (до 400 км/ч).
- Нужно принимать в расчёт все крупные города на трассе, которые способны создавать дополнительный пассажиропоток.
- Выбор станций должен быть основан на анализе пассажиропотока.
- Станции должны хорошо сопрягаться с локальным общественным транспортом для достижения лучшей доступности с сетью ВСМ

▶ Расстояние между станциями влияет на среднюю и максимальную скорость движения и время поездки.

Концепция сигнализации на основе функциональности ERTMS.



- Для защиты маршрута в системе должно использоваться оборудование, основанное на функциональности ERTMS.
- Оборудование различных поставщиков должны иметь стандартные совместимые интерфейсы, или они должны быть заново разработаны.
- Для обеспечения безопасности движения поездов на территории страны должна использоваться единая стандартизованная система.
- Принятие решения об установке путевых сигналов в общем, и о расстоянии их до блок-участков, в частности (с простой индикацией без указания скорости в случае отказа системы)
- Системы контроля занятости пути должны базироваться на счётчиках осей.
- При планировании установки сигналов нужно учитывать:
 - Относительно длинные интервалы между поездами (при $> 5 \text{ min}$ → поезд проходит 20 км при скорости 250 км/ч)
 - Длина блок-участков должна быть сокращена на въезде и выезде на станцию до 2 км.

В новом проекте не должны использоваться какие-либо нестандартные решения.

Концепция оперативного управления и связи

Меры обеспечения безопасности



Оперативное управление

- Все линии со стандартной колеёй должны управляться из единого центра управления движением
- Должен быть разработан банк сценариев управления движением
- Рекомендуется использовать принципы стандарта ERTMS
- Интерфейсы между системами сигнализации различных поставщиков должны быть разработаны и внедрены на уровне управления (автоматический контроль движения поездов, автоматическое управление графиком движения и т.д.)
- Центр управления движением на ВСМ (ОСС) должен также включать систему SCADA и т.д.

Связь:

Должен быть выбран и утверждён подходящий стандарт голосовой связи

Должен быть выбран и утверждён подходящий стандарт передачи данных, позволяющий разделять технологическую связь и связь общего пользования



Концепция энергоснабжения и оценка энергопотребления для ВСМ в России

Энергоснабжение и оценка энергопотребления

Энергоснабжение

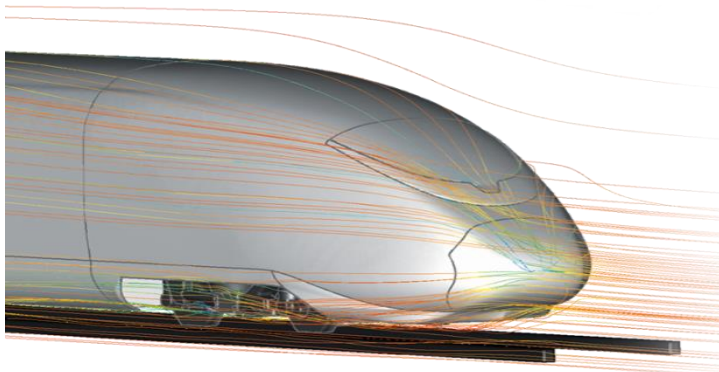
■ ...

- Интерфейс контактная сеть – пантограф в соответствии с требованиями UIC / TSI



Оценка энергопотребления

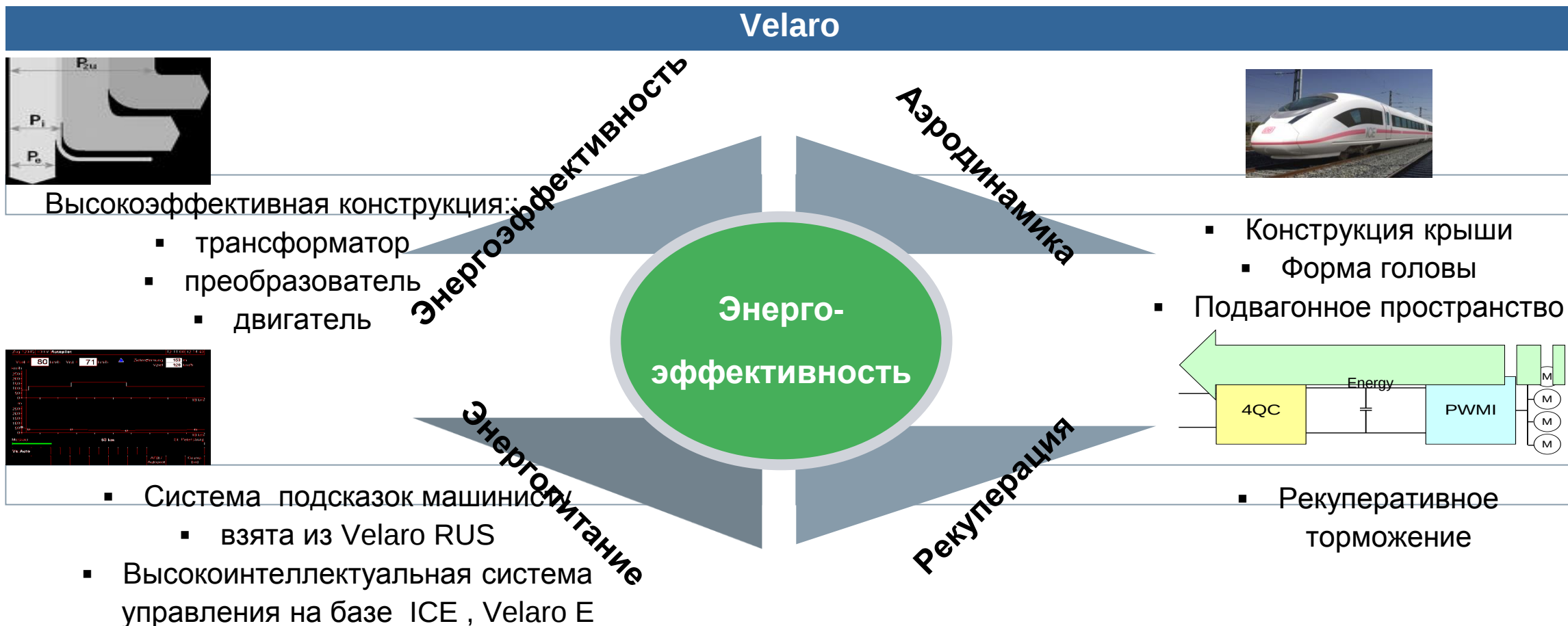
- Энергопотребление зависит от скорости
 - v-max 400km/h ...
 - 300km/h → ~20 kWh per km на поезд 200 м
 - 250km/h → ~14 kWh per km на поезд 200 м
 - 220km/h → ~11 kWh per km на поезд 200 м
 - прохождения трассы
 - расстояния между станциями



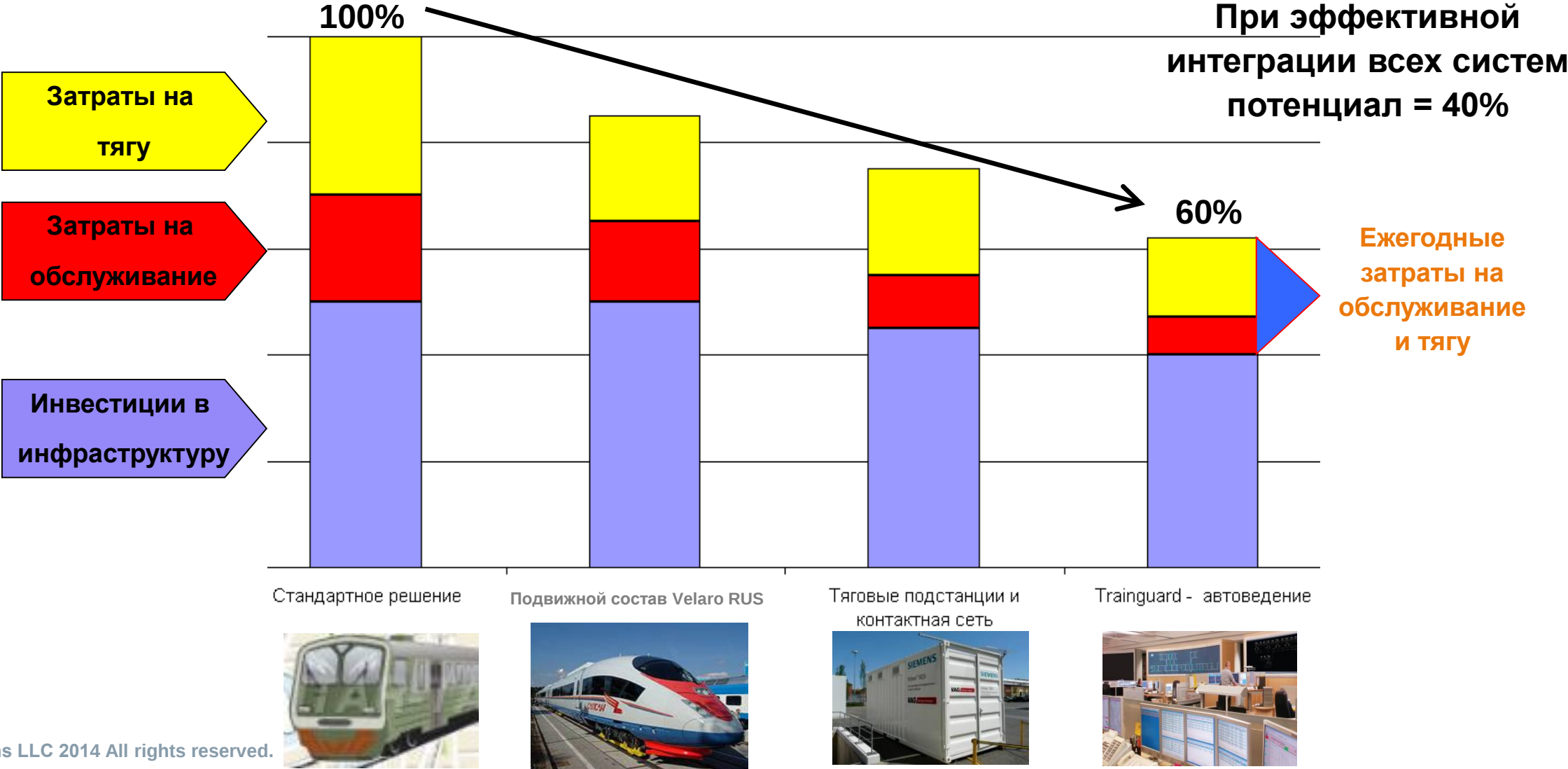
Velaro – зрелое решение

Высокая энергоэффективность – ключевая особенность конструкции Velaro

SIEMENS



Оценка ресурсосбережения и энергоэффективности в комплексном решении «Сименс»



Высокоскоростная транспортная магистраль Москва – Казань предоставляет огромные шансы...

SIEMENS



Стратегические шансы

- Ускорение слияния между Россией и Западной Европой (основа для дополнительных линий Москва – Берлин или Москва – Санкт-Петербург – Хельсинки)
- Усиление позиции России как ключевого игрока между Европой и Азией

Экономические шансы

- Надежная и современная инфраструктура ускоряет экономическое развитие в стране
- Привлечение к проекту местных субпоставщиков, создание рабочих мест
- Внедрение «ноу-хау» на предприятиях субпоставщиков

Технические шансы

- Можно перепрыгнуть несколько ступеней развития; могут быть использованы технологии, соответствующие последним достижениям науки и техники (напр., система управления поездами ETCS, GSM для железных дорог)
- Ошибок, которые были сделаны в Западной Европе, можно будет избежать
- Благодаря таким технологиям как ETCS может быть заложен фундамент для дальнейшего сближения с Западной Европой

Выводы:

Высокоскоростной железнодорожный транспорт и его преимущества

Для операторов: - увеличение пассажиропотоков и увеличенная прибыль

Для пассажиров:

- высокий уровень комфорта
- повышенная безопасность
- доступность к городским центрам

Для окружающей среды:

- низкий уровень загрязнения
- низкое энергопотребление
- низкий шум

Для политического руководства: - развитие регионов, связанных ВСМ, создание рабочих мест

Все стороны получают свои выгоды от высокоскоростных железных дорог

Ваши вопросы?

Спасибо за внимание!

