



Центр цифровых высокоскоростных  
транспортных систем РУТ (МИИТ)

# Новые продукты и технологии РУТ (МИИТ) для метрополитенов

**Покусаев Олег Николаевич**

начальник Управления по новым продуктам и технологиям

директор НОЦ «Цифровые высокоскоростные транспортные системы»



# Новые направления деятельности университета в рамках существующей структуры



**РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТРАНСПОРТА**  
РУТ (МИИТ)

## Управление по новым продуктам и технологиям

- Развитие компетенций РУТ (МИИТ) в области цифровых технологий;
- Развитие новых продуктов, услуг и программ университета;
- Развитие системы дополнительного профессионального образования во взаимодействии с ОАО «РЖД» и др. организациями;
- Развитие системы довузовской подготовки и др.



ФОРУМ  
УМНОЙ  
МОЛОДЕЖИ  
ТРАНСПОРТА

## НОЦ «Цифровые высокоскоростные транспортные системы»

- Консалтинг Правительства Москвы и подрядных организаций по проектам развития Московского транспортного узла;
- Имитационное моделирование работы железнодорожных станций;
- Моделирование пассажиропотоков, разработка Целевой схемы МЦД;
- Проведение комплексных исследований, в т.ч. социологических и натурных и др.



Московский  
Транспорт

**ЛокоТех**  
СИГНАЛ

**МОСГИРО  
ТРАНС**

РОСЖЕЛДОР  
ПРОЕКТ  
МОСКЖЕЛДОРПРОЕКТ

## Рабочая группа InfraRoom в альянсе BuildingSmart: BIM-технологии

- Разработка и адаптация международных BIM-стандартов (IFC) для применения их на линейных объектах в России, подгруппы: Rail/Road/Метрополитены;
- Создание цифровых двойников объектов железнодорожной инфраструктуры и BIM-моделей участков железных дорог.

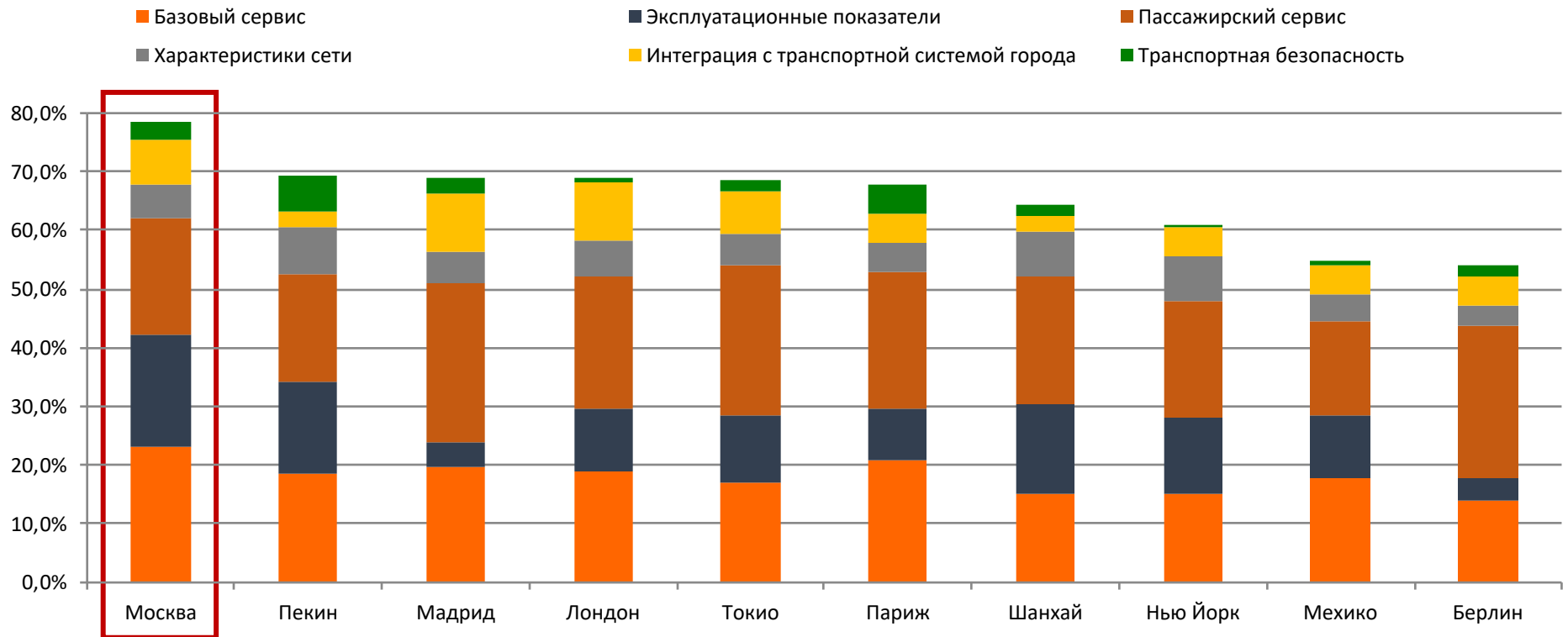
**buildingSMART**  
International

**НАИКС**  
НАЦИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ ИНЖЕНЕРОВ КОНСУЛЬТАНТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**ТРАНСМАШХОЛДИНГ**

# НОЦ «ЦВТС»:

## Разработка рейтинга метрополитенов мира (НИР 2016 г.)



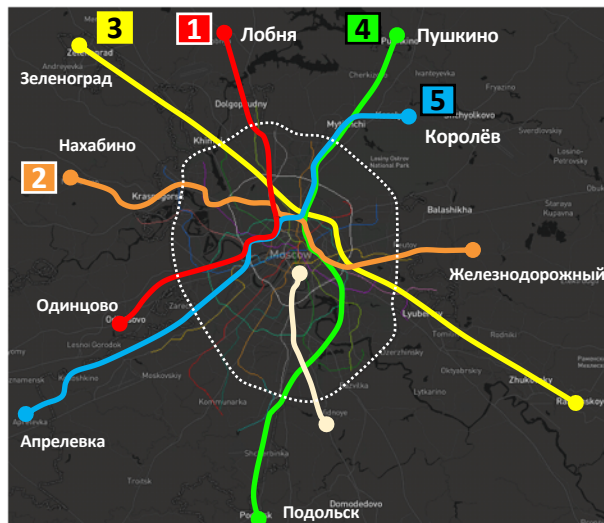
По совокупности факторов и общих оценок, наилучшие показатели в рейтинге имеет **Московский метрополитен**. Он является одним из лидеров по большинству параметров, связанными с пассажиропотоками, нагрузкой на сеть и интенсивности движения.

С небольшим отставанием по показателям в рейтинге идут метрополитены Шанхая и Пекина. Метрополитены Европы делают ставку на интеграцию железнодорожного сообщения в городской транспорт, потому в ряде таких случаев крайне сложно рассматривать метро как отдельную транспортную систему, поскольку оно является лишь частью скоростного внеуличного транспорта города.

# НОЦ «ЦВТС»:

## Разработка Целевой схемы Московских центральных диаметров (МЦД)

Разработана **Целевая схема МЦД** — оптимальная комбинация маршрутов с точки зрения максимального диаметрального пассажиропотока. С помощью современных методов моделирования рассчитаны **перспективные пассажиропотоки** по всем остановочным пунктам МЦД-1 и МЦД-2 на 2020, 2030 и 2045 годы.



Диаметр	Длина (км)	Кол-во станций	Диаметральный пасс. поток (тыс. чел/сут)
<b>1</b> Лобня – Одинцово	52	26	68
<b>2</b> Нахабино – Железнодорожный	62	28	89
<b>3</b> Зеленоград (Крюково) – Раменское	84	40	87
<b>4</b> Пушкино – Подольск	36	36	86
<b>5</b> Королёв – Апрелевка	75	21	67

**Суммарный общий пассажиропоток: 2270,8 тыс. чел/сут**

**Суммарный диаметральный пассажиропоток: 397,3 тыс. чел/сут**

### Методика моделирования:



# НОЦ «ЦВТС»:

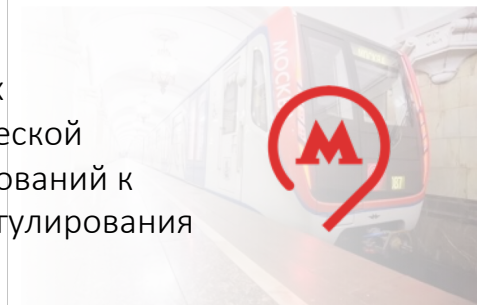
## Разработка современной системы управления движением поездов

С запуском проекта МЦДкратно увеличиваются размеры движения пригородных поездов в границах головных участков:



### 1 этап работы (НИР 2019 г.):

Анализ существующих нормативных документов, экспертиза технологической оснащенности, формирование требований к качеству системы интервального регулирования в Московском метрополитене



Принципиальные варианты решения проблемы дефицита пропускной способности:

#### Экстенсивный: строительство доп. гл. путей

##### Преимущества:

- Физическое разделение разных типов перевозок
- Развитие промышленности

##### Недостатки:

- Большие вложения
- Влияние на существующее движение при строительстве
- Осложняется создание удобных пересадок для пассажиров
- Необходимость сооружения развязок

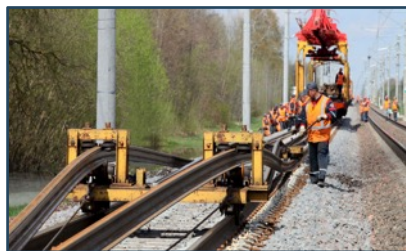
#### Интенсивный: модернизации СЦБ

##### Преимущества:

- Небольшие вложения
- Нет необходимости расширения полосы отвода
- Отсутствие масштабных реконструктивных мероприятий
- Развитие науки

##### Недостатки:

- Влияние одного типа движения на другое
- Необходимость реконструкции горловин станций оборота и пересмотр технологии оборота поездов



Объект исследования — Московский метрополитен:

1. Анализ существующей нормативной базы по обеспечению управления и безопасности движения поездов и выработка предложений по ее актуализации при применении в Московском метрополитене.
2. Экспертиза технологической оснащенности систем управления движением в Московском метрополитене.
3. Формирование требований к качеству системы интервального регулирования, функциональных гарантий и показателей КЖЦ в Московском метрополитене.

Объекты исследования в 2020 г. — Московский метрополитен (Филевская линия) и Центральный транспортный узел (полигоны МЦД)

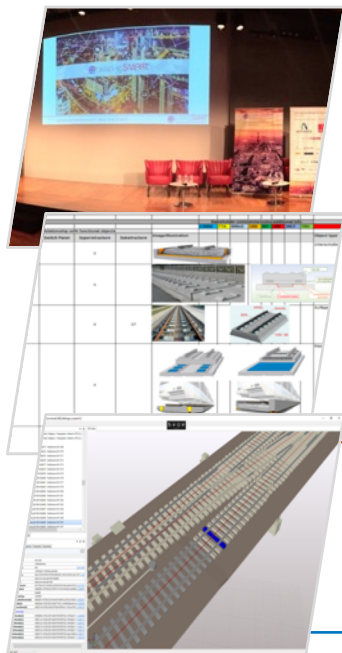


# Альянс BuildingSmart: Рабочая группа InfraRoom на базе РУТ (МИИТ)



Международная организация, управляющая трансформацией экономики сооружения и эксплуатации капитальных объектов за счет разработки и адаптации международных открытых стандартов обмена данными для строительной отрасли. Разработчик формата данных с открытой спецификацией (IFC) для информационных моделей зданий (BIM).

## КЛЮЧЕВЫЕ ТРЕКИ ПРОЕКТА IFC RAIL



Саммит по международным стандартам buildingSMART | апрель 2018 года | Париж (Франция)

### ОФИЦИАЛЬНЫЙ СТАРТ ПРОЕКТА «IFC RAIL» И СОЗДАНИЕ RAILWAY ROOM

Проект IFC Rail предназначен для ускорения использования новых цифровых возможностей для железнодорожных систем и создания всеобъемлющей цифровой модели всей железнодорожной экосистемы, которая будет поддерживать все фазы жизненного цикла. Страны-участники глобального проекта: Китай (CRBIM), Франция (SNCF, MINnd), Финляндия (FTA), Швейцария (SBB), Швеция (TRV).

Саммит по международным стандартам buildingSMART | март 2019 года | Дюссельдорф (Германия)

### КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ТРАССЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЛИНИИ

Команде в короткие сроки удалось достичь значительных результатов: разработана и представлена концептуальная модель трассы железнодорожной линии. Основные проблемы, с которыми столкнулись разработчики цифровой модели – определение свойств и характеристик, языковые барьеры (позже были преодолены за счет улучшения сотрудничества и взаимодействия). Первый стандарт IFC Rail может быть представлен в октябре 2019 года на саммите в Пекине.

Саммит по международным стандартам buildingSMART | октябрь 2019 года | Пекин (Китай)

### ПЕРВЫЙ ПИЛОТНЫЙ СТАНДАРТ IFC RAIL

Достигнув важного рубежа на саммите в Дюссельдорфе, команда планирует выступить на следующем международном саммите по стандартам в Пекине в октябре 2019 года. Согласно рабочему плану проекта IFC Rail, должен быть подготовлен первый пилотный стандарт IFC Rail.

Проект IFC Rail изменит способ проектирования и эксплуатации железнодорожной инфраструктуры в эпоху высокоскоростного движения. Имея лучшие цифровые методы работы, миссия всей команды buildingSMART заключается в разработке действительно **открытого и международного стандарта** для всей железнодорожной отрасли.

**Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года**, разработанный в соответствии с указом президента России В. Путина «О национальных целях и стратегических задачах развития на период до 2024 года», предусматривает реализацию федерального проекта по вводу в эксплуатацию новых высокоскоростных железнодорожных магистралей. Целевой показатель: **протяженность ВСМ в России — 301 км до конца 2024 года.**



# Альянс BuildingSmart: Рабочая группа InfraRoom на базе РУТ (МИИТ)



## InfraRoom

Рабочая группа по прикладному применению BIM на линейных объектах на площадке РУТ (МИИТ)



3 рабочих подгруппы:

1. RailRoom
2. Автомобильные дороги и аэродромы
3. Метрополитены



Сотрудничество с государственной экспертизой в области внедрения BIM

- Взаимодействие с учреждениями государственной экспертизы (Главгосэкспертиза, Мосгосэкспертиза) в области внедрения BIM технологий в проектную документацию
- Совместная выработка требований к представлению проектной документации в цифровом виде
- Проведение серии рабочих встреч с ГГЭ и МГЭ по применению BIM при проектировании линейной инфраструктуры



Адаптация и внедрение IFC-стандартов для линейных объектов

- Интеграция модуля Rail в IFC-стандарты
- Адаптация и перевод стандартов IFC-формата для условий России
- Разработка библиотек цифровых двойников объектов линейной инфраструктуры



Распространение лучших мировых практик в области BIM в России

- Проведение международных конференций, круглых столов и деловых семинаров по обмену опытом в области применения BIM-технологий на транспорте
- Выпуск информационных дайджестов, статей и медиа-материалов, посвященных преимуществам и проблемам применения BIM на транспорте



Подготовка кадров в области BIM на транспорте

- Разработка рабочих программ курсов по освоению BIM для проектирования и эксплуатации линейных объектов
- Подготовка к набору авторского класса на базе РУТ (МИИТ) по освоению BIM технологий для применения на линейных объектах

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОДГРУППЫ «МЕТРОПОЛИТЕНЫ»

1. Разработка регламента по обмену данными
2. Создание BIM-моделей планировки территорий
3. Разработка и адаптация IFC-стандартов по строительству тоннелей
4. Применение BIM при строительстве инфраструктуры в условиях городской застройки

## Состав подгруппы «Метрополитены»



## УНПТ:

# Дополнительное профессиональное образование для работников метрополитенов

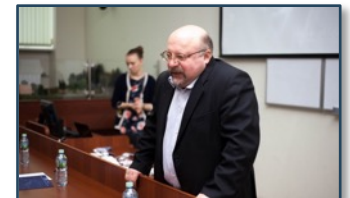
В рамках программ дополнительного профессионального образования (ДПО) по заказу ГУП «Московский метрополитен» Российским университетом транспорта подготовлено:

- В 2018 году: **554 человека**;
- В 2019 году: **262 человека** (по состоянию на 04.12.2019).



### Ключевые направления подготовки для ГУП «Московский метрополитен»:

- Правовое регулирование договорных отношений в ГУП «Московский метрополитен» с учетом специфики его работ;
- Юридические аспекты взаимодействия государственных унитарных предприятий города Москвы с проверяющими органами;
- Правовое и организационное методическое обеспечение информационной безопасности;
- Технические средства метрополитена и информационные технологии;
- Надзор за состоянием тоннеля и его текущим содержанием;
- Управление процессами по организации и контролю безопасности движения, расследование и ликвидация последствий нарушения безопасности движения;
- Устройства регулирования движения поездов на метрополитене;
- Современные телекоммуникационные технологии в сетях связи метрополитена;
- Способы и технологии оценки состояния пути;
- Современные средства и технологии диагностирования оборудования подвижного состава.






## Полезные контакты



**ПОКУСАЕВ**  
**Олег Николаевич**

Начальник Управления по новым продуктам и технологиям

Директор НОЦ «Цифровые высокоскоростные транспортные системы»


 +7 (926) 270-99-81

 o.pokusaev@rut.digital



**ЛАЗУТКИНА**  
**Варвара Сергеевна**

Заместитель начальника Управления по новым продуктам и технологиям

 +7 (925) 046-11-24

 v.lazutkina@rut.digital