

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



МЕЖОТРАСЛЕВАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
1 АПРЕЛЯ '26

**PRO
БИТУМ
И ПБВ**



РАЗВИТИЕ МОДЕЛЕЙ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЁРСТВА В ИНДИИ

АБХИШЕК ТРИПАТИ

CUBE HIGHWAYS TECHNOLOGIES PVT., LTD (РЕСПУБЛИКА ИНДИЯ)



СИБУР



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР

АВТОДОР
ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ

Экономика Индии

За последние семьдесят пять лет, начиная с обретения независимости в 1947 г. к 2022 году траектория экономического развития Индии продемонстрировала заметную закономерность. Первоначально нация придерживалась смешанной экономической идеологии, характеризующейся централизованным планированием и государством вмешательство в различных секторах. Однако к 1991 году, осознав необходимость существенных изменений, Индия приступила к реализации всеобъемлющей программы экономических реформ, направленной на либерализацию своих рынков и более полной интеграции в мировую экономику. Этот поворотный момент, обычно называемый «Экономические реформы 1991 года» ознаменовали значительный отход от предыдущей политики и ознаменовали начало новой эры в экономической истории Индии. Реформы включали в себя широкомасштабные инициативы, включая дерегулирование, приватизацию и устранение торговых барьеров, все они были направлены на повышение эффективности, конкурентности и динамичности экономики.

Результаты этих реформ были глубокими. Усиление конкуренции и доступа к мировым рынкам стимулировало инновации и повышение производительности во всех секторах, что привело к существенному ускорению экономического роста и заметному увеличению объёмов инвестиций. Индия превратилась в одну из самых быстрорастущих экономик мира, привлекающую значительное внимание и инвестиции со всего мира. Более того, устойчивость Индии перед лицом внешних экономических потрясений, таких как азиатский финансовый кризис конца 1990-х годов и глобальный финансовый кризис 2008 года, подчеркнула эффективность структурных реформ, проведённых в предыдущие годы. Эти кризисы послужили лакмусовой бумажкой для прочности экономической системы Индии, подтвердив её способность противостоять внешнему давлению и поддерживать стабильность. В будущем Индия останется непоколебимой в своей приверженности продвижению экономики реформ, направленных на решение укоренившихся структурных проблем и открытие новых путей для роста. В настоящее время реализуются инициативы, нацеленные на сельскохозяйственный сектор и рынок труда, с целью содействия повышению эффективности, инклюзивности и устойчивости экономики.

В заключение, экономическая траектория Индии за последние семьдесят пять лет воплощает в себе убедительную преобразований и устойчивости. С первых лет независимости и по сегодняшний день страна постоянно адаптирует свою экономическую политику, чтобы следовать растущим потребностям и быстрому изменению глобального окружения. С решительной приверженностью реформам и прогрессу Индия готова осуществить свой полный потенциал как важной экономической силы 21 века.

ВВП более подробно изучается Национальным институтом трансформации Индии (NITI) Ааюг в документе «Видение Индии на 2036–37 годы — макроэкономический подход». В таблице III.1 этого документа приведены темпы роста, оцененные различными исследованиями за период с 2022 по 2037 финансовый год. Те же темпы роста ВВП представлены в следующей таблице.

| Исследования | Темпы роста ВВП (%) | | |
|------------------|---------------------|-------------|----------------|
| | Базовый | Желательный | Пессимистичный |
| Вирмани (2021) = | 6,0–7,0 | | |
| Маити (2022) = | 4,0–8,0 | | |
| Сингх (2022) = | 6,5 | 8,1 | 4 |
| Кумар (2022) = | 6,8–7,7 | 8,9–9,4 | 6,0–6,6 |
| Медиана | 6,8 | 8,9 | 6 |

Из приведенной выше таблицы видно, что существует большая разница между желательными и базовыми показателями.

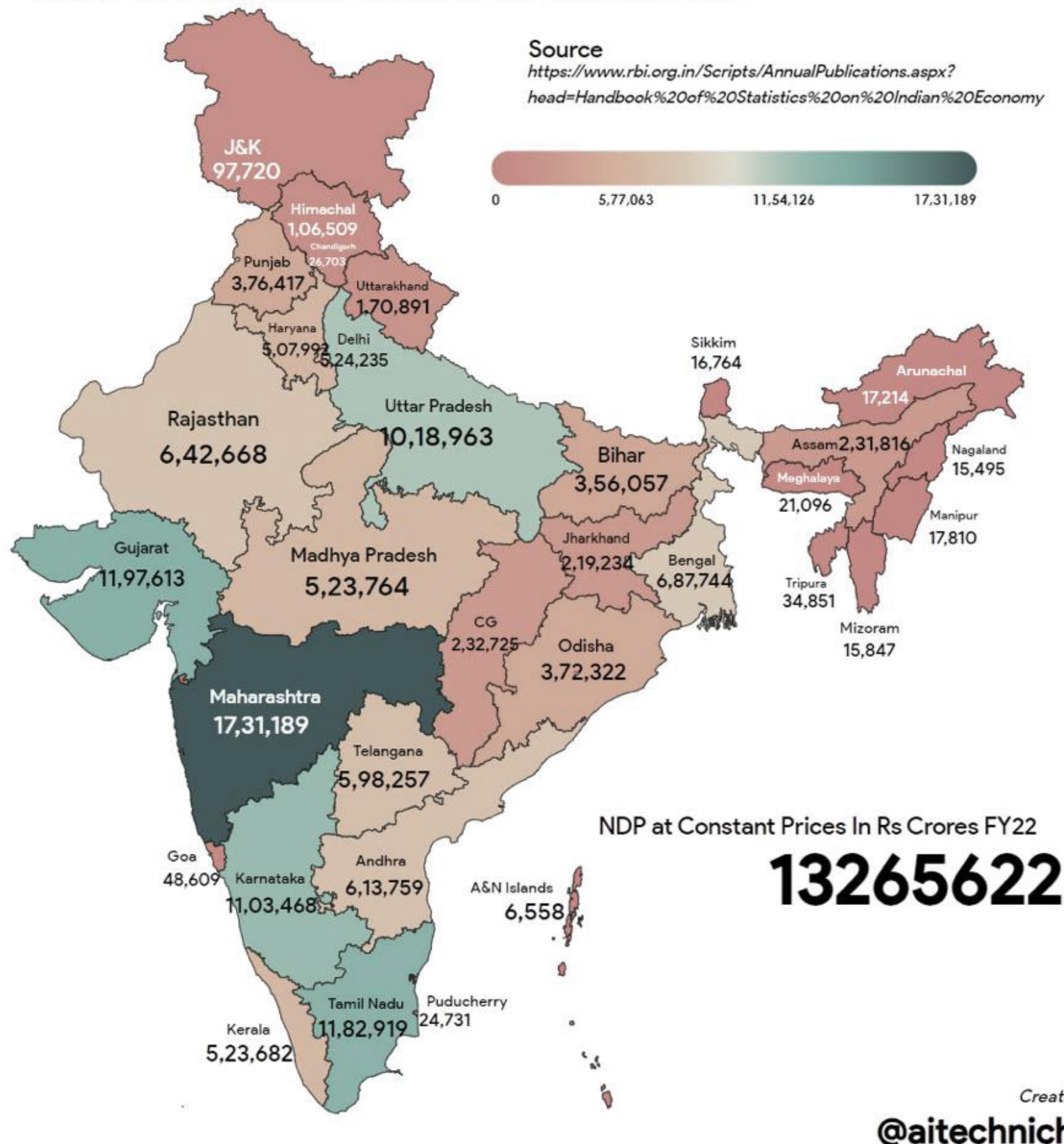
Предполагаемый рост ВВП. Через 2 года после исследования, то есть за 23-й и 24-й финансовые годы, рост ВВП Индии значительно выше 7%. Таким образом, можно сказать, что фактический рост ВВП Индии в будущем может находиться между базовым и желательным уровнем.



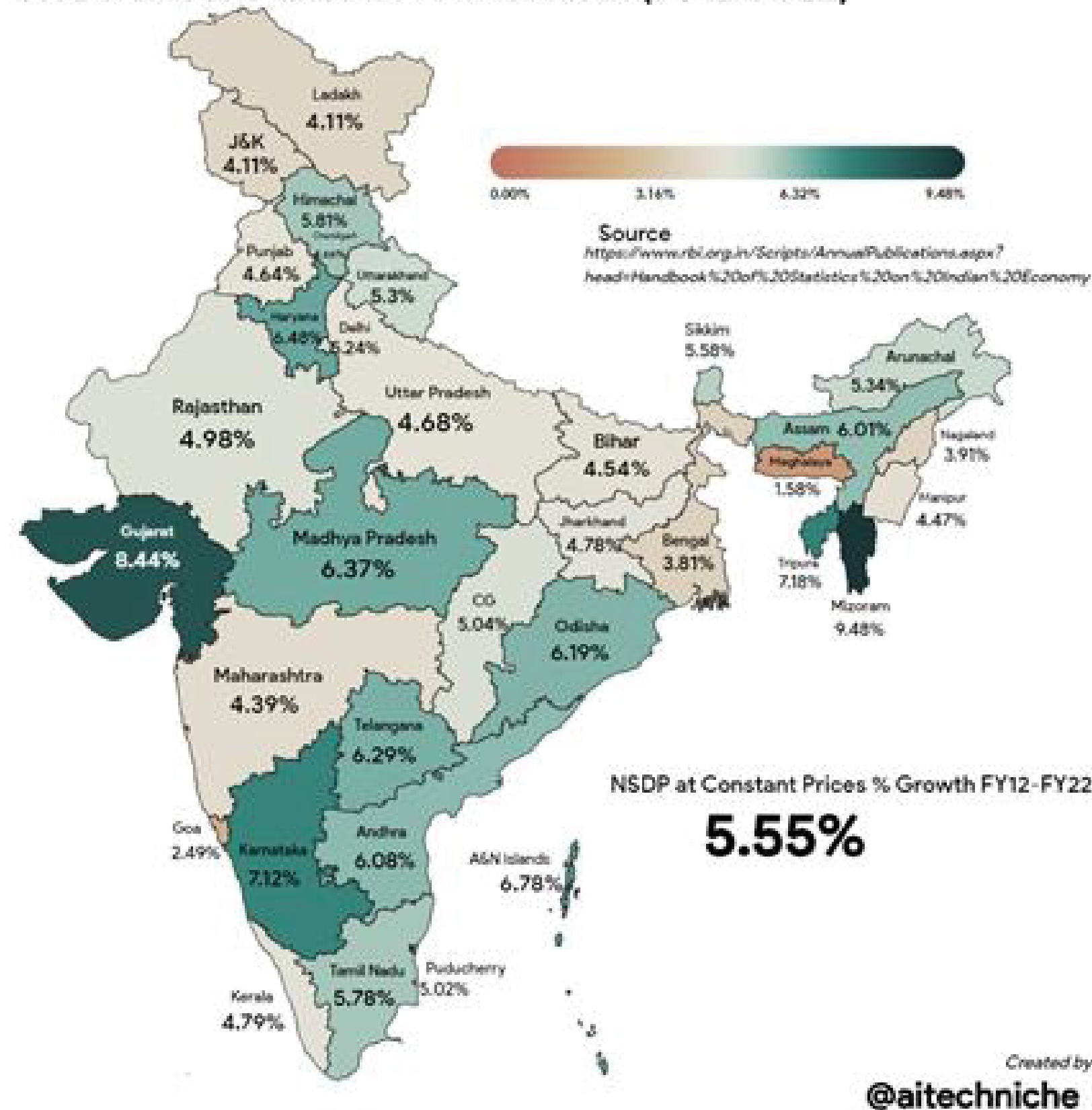
Географическое распределение экономического роста

Общий рост ВВП по стране является важным параметром, который следует учитывать при выборе инвестиций в страну, также важно понимать географический разброс роста ВВП для выбора проекта(ов) инвестиций. Возможно, будет легко понять распределение роста ВВП/НВП по штатам с помощью показателей ВВПШ/НВПШ. Это изучается с использованием данных НВПШ и НВП, опубликованных Резервным банком Индии (РБИ). Некоторые штаты, такие как Гуджарат, Карнатака и Мизорам, продемонстрировали хороший рост как по своему НВПШ, так и по НВПШ на душу населения. В таких штатах, как Тамилнад, где наблюдается незначительная разница в НВПШ и НВПШ на душу населения, можно сказать, что темпы роста на душу населения замедлились. Также можно сделать вывод, что в штатах, для которых рост НВПШ значительно превышает рост НВПШ на душу населения, наблюдается значительный прирост населения. Также наблюдается, что в штатах, где база НВПШ выше, как в случае с Махараштра, темпы роста как НВПШ, так и НВПШ на душу населения находятся на более низком уровне.

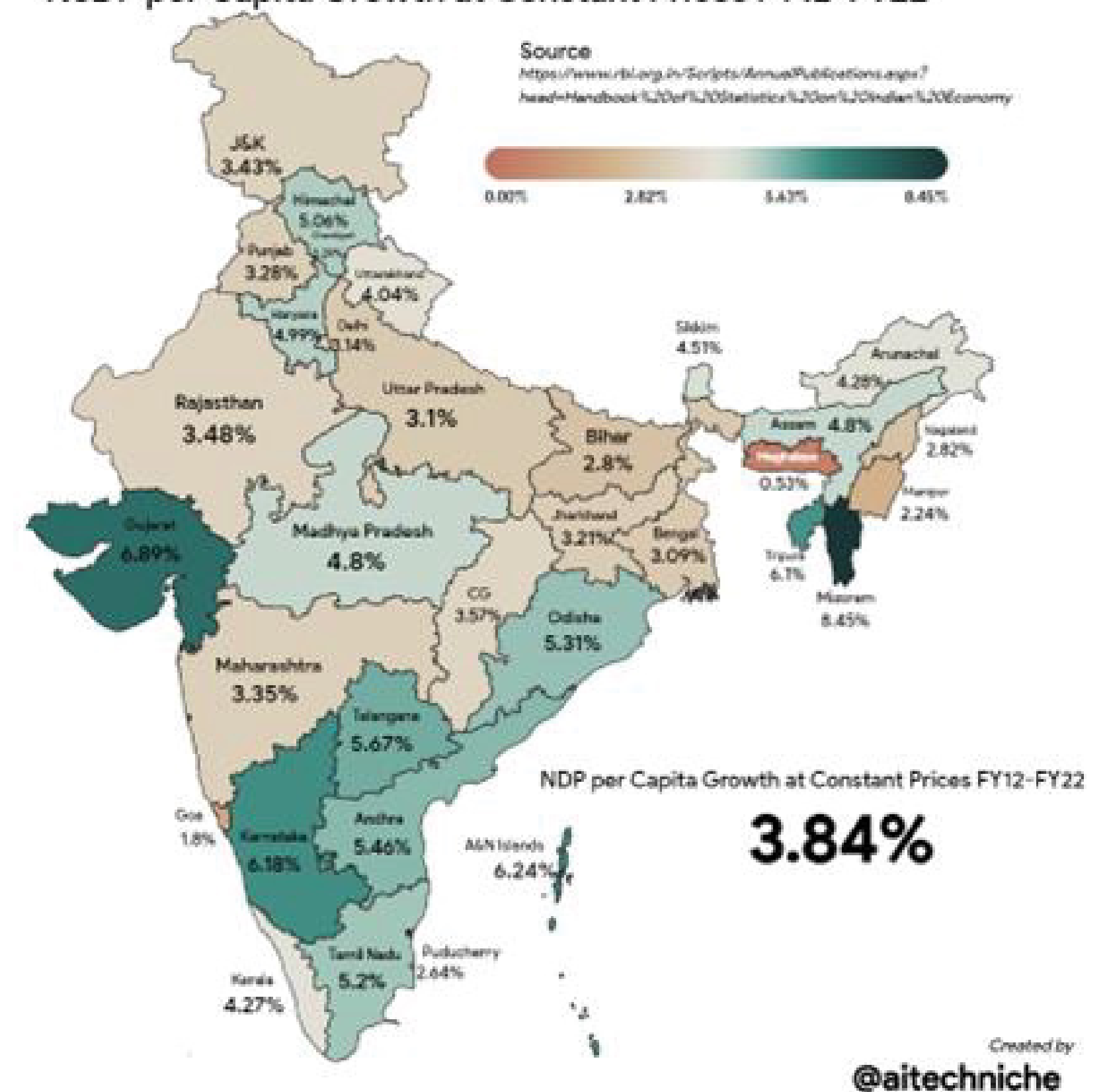
NSDP at Constant Prices in Rs Crores FY22



NSDP at Constant Prices % Growth (FY12-FY22)



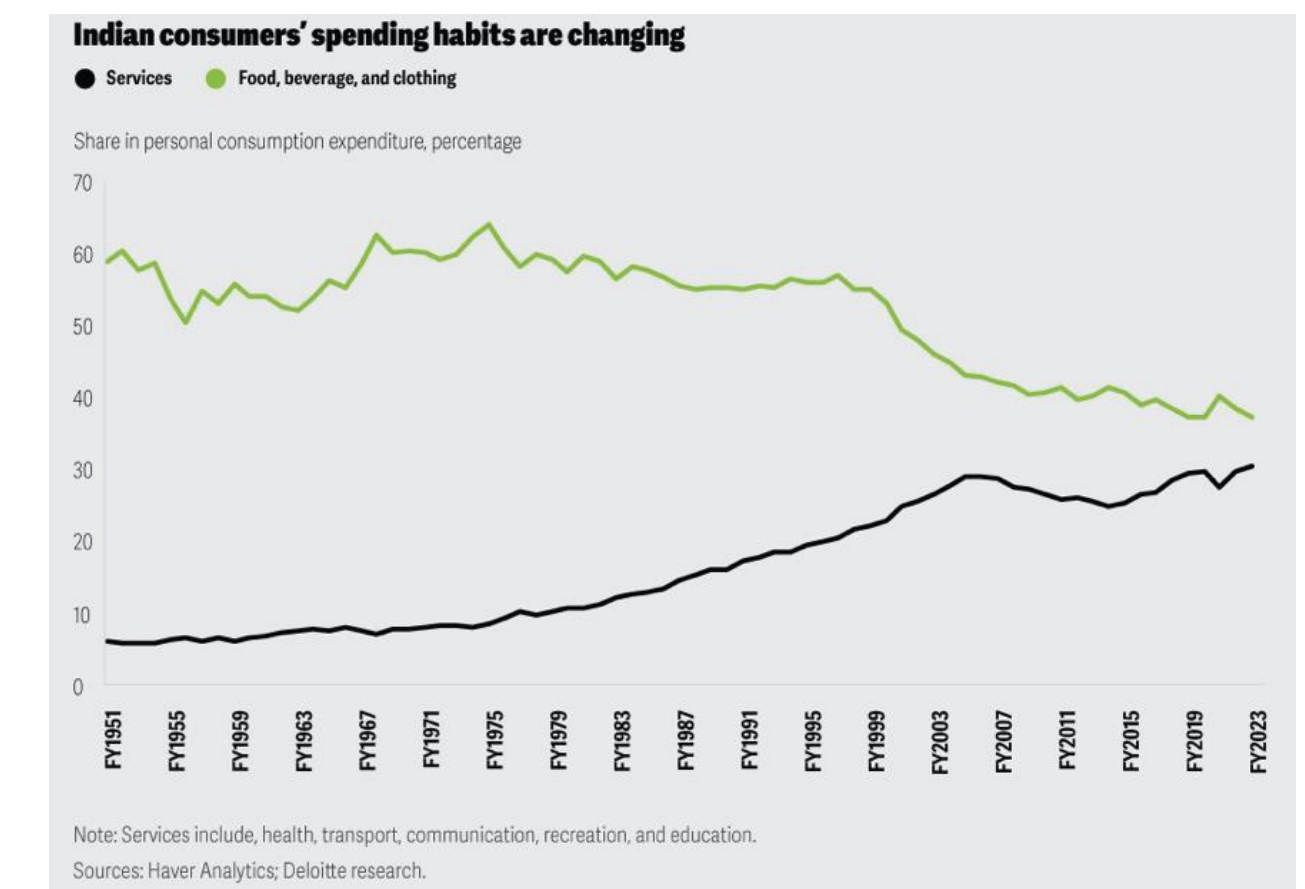
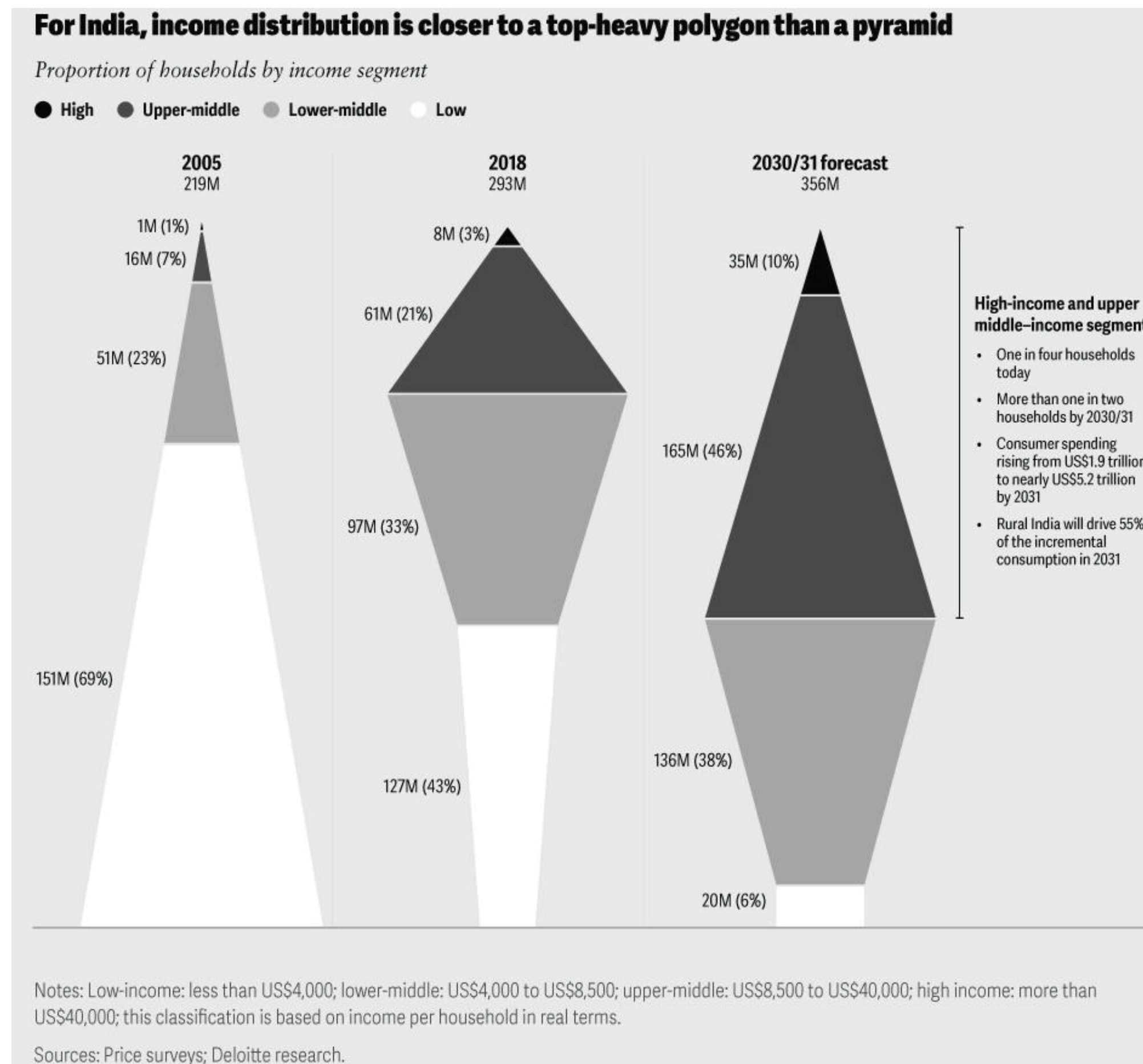
NSDP per Capita Growth at Constant Prices FY12-FY22



Оптимизм в отношении Индии

Индия была одной из наиболее эффективных крупных экономик на протяжении длительного периода времени. Реакция Индии на пандемию Covid была одной из лучших в мире. Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) прогнозирует глобальный рост на уровне 3,1% в 2024 г. и 3,2% в 2025 г. По прогнозам рост Индии составит 6,8%, что является самым быстрым показателем среди основных развивающихся рынков. Прогнозируется, что рост Китая составит 4,9%, а Бразилии — 1,9%.¹ Ниже приведены несколько причин, по которым ожидается, что экономика Индии будет развиваться лучше, чем во многих других странах:

- **Увеличение расходов на услуги по сравнению с потребностями:** это один из показателей растущих располагаемых доходов. Растущие располагаемые доходы указывают на потенциальный рост различных второстепенных потребностей.
- **Распределение доходов с виде многоугольника с большим верхом:** в отличие от многих других стран, распределение доходов в Индии представляет собой многоугольник с большим верхом. Это указывает на наиболее значительный вклад среднего класса. Согласно исследованию Deloitte, представленному на графиках, к 2030 году группа людей с низким уровнем дохода в Индии сократится до 6% населения. В этом исследовании также оценивается увеличение на 25% в группах с доходом выше среднего наряду с увеличением на 7% в группе с высоким доходом в период с 18-го по 30-й финансовый год.
- **План стимулирования производства:** правительство объявило о стимулировании производства (ПСП) с акцентом на важные сектора, такие как электроника, автомобилестроение и т.д., с производством в Индии. Ожидается рост этого показателя в обрабатывающем секторе Индии. Это было частично рассмотрено в предыдущей части этого отчета.
- **Политика «Китай плюс один»:** Китай является огромным центром производства. Весь мир после пандемии ищет альтернативные страны-производители, помимо Китая. У Индии огромные шансы благодаря хорошо развитой инфраструктуре и демографии.



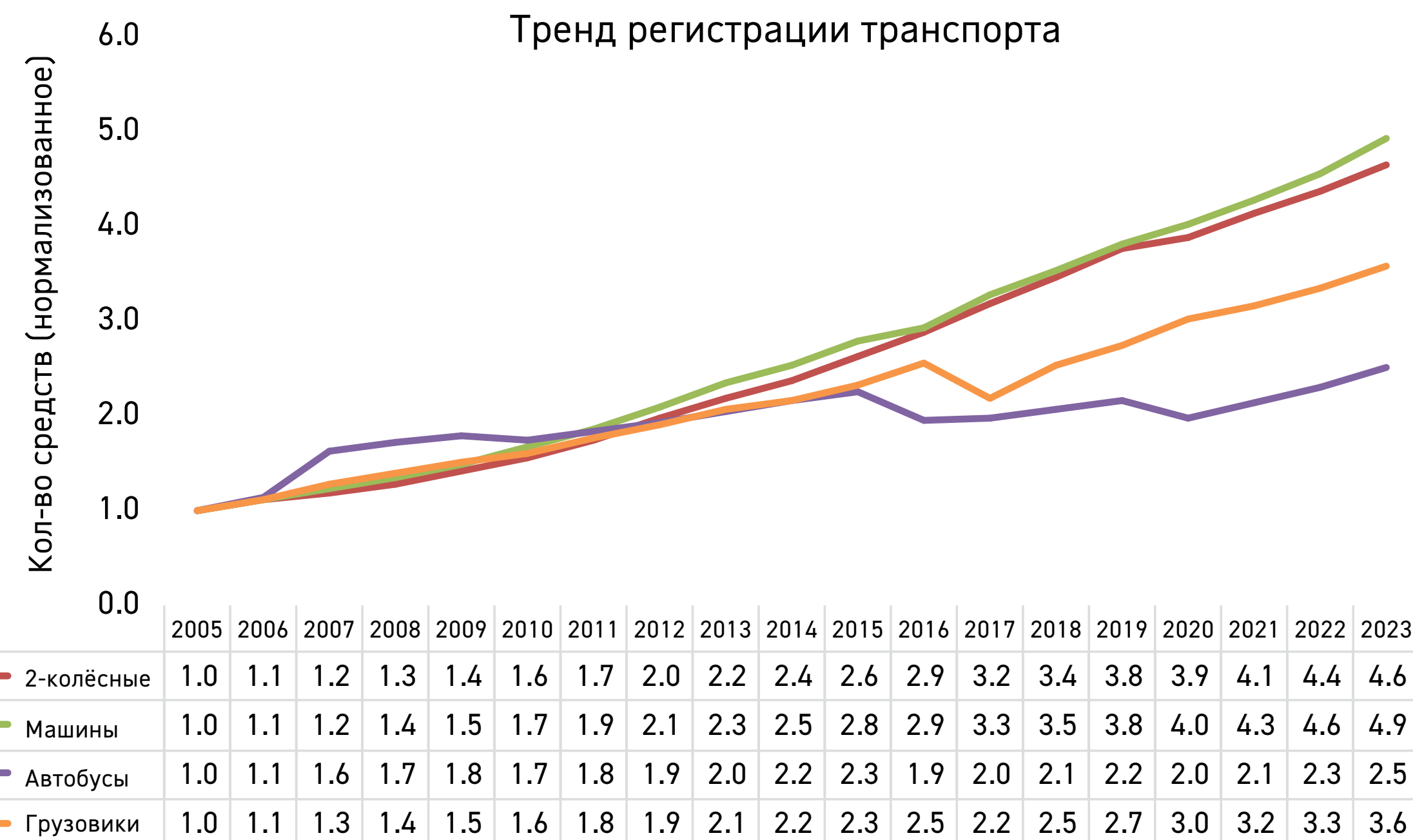
Источник:

1. https://indicators/india-to-emerge-as-an-economic-superpower-amid-impending-global-economic-landscape/articleshow/110418764.cms?utm_source=contentofinterest&utm_medium=text&utm_campaign=cppst
2. www.z2data.com/insights/everything-you-need-to-know-about-china-plus-one
3. www.investindia.gov.in/production-linked-incentives-schemes-india

Регистрация транспортных средств

За последние несколько десятилетий в Индии наблюдался значительный рост числа владельцев транспортных средств, чему способствовали различные факторы, такие как экономическое развитие, урбанизация, увеличение располагаемого дохода, и улучшение инфраструктуры. Ниже приводится обзор исторического роста числа транспортных средств в Индии:

- **Либерализация и экономические реформы:** уровень владения транспортными средствами в Индии был относительно низким в период до либерализации из-за ограниченной индустриализации, ограничительной политики правительства и низкой покупательной способности масс. Большинство транспортных средств принадлежало государственным структурам, предприятиям и состоятельным людям. После 1991 г. в Индии наблюдался быстрый экономический рост, приведший к значительному увеличению располагаемого дохода и урбанизации. В этот период наблюдался всплеск числа владельцев транспортных средств, особенно в городских районах, поскольку всё больше людей могли позволить себе автомобили и мотоциклы.
- **Рост среднего класса:** Расширение среднего класса вместе с ростом покупательской способности стало ключевым фактором роста числа владельцев транспортных средств. Семьи среднего класса всё чаще рассматривают владение автомобилем или мотоциклом как символ социального статуса и мобильности.
- **Развитие инфраструктуры:** совершенствование дорожной инфраструктуры, такое как строительство автомагистралей, скоростных автомагистралей и улучшенных городских дорог облегчило передвижение транспортных средств и побудило людей обзаводиться личным автотранспортом.
- **Государственная политика и инициативы:** правительство Индии осуществило различные стратегии и инициативы по развитию автомобильного сектора, такие как снижение импортных тарифов, внедрение налоговых льгот и содействие прямым иностранным инвестициям. Эти меры побудили как отечественных, так и зарубежных автопроизводителей расширить свои операции в Индии, расширился выбор автомобилей, что привело к повышению их ценовой доступности.
- **Проникновение на рынок сельской местности:** в то время как в городских районах давно много транспортных средств, теперь количество владельцев транспортных средств значительно увеличилось и в сельской местности. Это можно объяснить ростом доходов в сельской местности, улучшением инфраструктуры и внедрением недорогих автомобилей начального уровня, адаптированных к потребностям сельских жителей.
- **Ценовая доступность:** несмотря на неуклонный рост числа владельцев автомобилей, большинство транспортных средств на дорогах Индии двухколёсные, в основном мотоциклы и скутеры. Двухколёсный транспорт часто более доступен и практичен для городских поездок на работу, особенно в перенаселённых городах с ограниченным количеством парковочных мест и неадекватной инфраструктурой общественного транспорта.



Источник: morth.nic.in/road-transport-year-books

| | Год | 2-колёсные | Машины | Автобусы | Грузовики |
|--|---------------------|------------|--------|----------|-----------|
| Регистрация транспорта (базовые цифры в сотнях тысяч рупий): | 2005 | 588 | 103 | 7 | 40 |
| | СГТР с 2005 по 2023 | 8,9% | 8,0% | 3,8% | 6,3% |

В целом, рост числа владельцев транспортных средств был заметным на протяжении многих лет. Двухколёсный транспорт продемонстрировал значительный рост с 2010 финансового года. В других категориях, таких как легковые автомобили, рост был очевиден с 12-го финансового года и далее. Категория автобусов демонстрирует устойчивый рост, в то время как категория грузовых автомобилей демонстрирует рост начиная с 11-го финансового года.

Обзор дорожного сектора Индии

Масштаб и сеть

- Общая сеть дорог: ~ 6,6 млн км (2-я по величине в мире)
- Национальные автомагистрали (НА): ~ 146 тыс. км (~2%)
- На НА приходится ~ 40% общего трафика

Застройщики / EPC-игроки

- Larsen & Toubro
- Adani Group
- IRB Infrastructure Developers
- Ashoka Buildcon
- GR Infraprojects
- PNC Infratech
- HG Infra
- Gawar Construction
- Dineshchandra R. Agrawal Infracon
- KCC Infra

Строительство и темпы развития

- Пик строительства автомагистралей составил ~ **35–37 км в день** (с 21-го по 23-й финансовый год)
- Текущая скорость: ~ **25–30 км в день** (зависит от участка и разрешений)

Основные направления деятельности:

- Экономические коридоры (Бхаратмала)
- Скоростные автомагистрали с контролируемым доступом
- Эффективность логистики

Институциональное окружение и рыночная структура

Ключевые государственные органы

- Министерство автомобильного транспорта и автодорог (MoRTH)
 - Политика, планирование и распределение бюджета
- Национальное управление автодорог Индии
 - Развитие НА, реализация ГЧП (НАМ, BOT, TOT)
- Национальная корпорация развития автодорог и инфраструктуры
 - Стратегические/трудные проекты (NE, пограничные дороги)
- Государственные PWD
 - Государственные автомагистрали и сельские дороги

Программы развития дорог NHA

NHA является основным агентством, ответственным за развитие, техническое обслуживание и управление национальными автомобильными дорогами (NHS) в Индии. Оно действует при Министерстве дорожного транспорта и автомагистралей (MoRTH) и является основным органом-исполнителем крупномасштабных программ развития дорожной инфраструктуры, особенно тех, которые включают механизмы ГЧП, Выполнение EPC и монетизацию активов.

Ключевые программы развития дорог

Бхаратмала Парийоджана

Это флагманская программа развития автомобильных дорог Индии и основа текущей деятельности NHA.

- Общая протяжённость: ~34 800 км
- Предполагаемый объем инвестиций: ~5,35 млрд рупий

Включает:

- Экономические магистрали
- Межмагистральные и вспомогательные маршруты
- Повышение эффективности национальных магистралей
- Пограничные и международные соединительные дороги
- Прибрежные и портовые сообщения

Национальный проект развития автодорог (NHDP)

Национальный проект развития автомобильных дорог (NHDP) был первой в Индии реализованной крупномасштабной структурированной программой модернизации автомобильных дорог Национального управления автомобильных дорог Индии при Министерстве дорожного хозяйства, транспорта и автодорог.

Основные задачи

- Улучшение связи между крупными городами
- Сокращение времени в пути и затрат на логистику
- Поддержка экономического роста и индустриализации
- Повышение безопасности дорожного движения и пропускной способности

Программа развития скоростных автомагистралей

- NHA активно развивает **новые скоростные автомагистрали контролируемым доступом**.
- Скоростная автомагистраль Дели – Мумбаи
- Скоростная автомагистраль Дели – Амритсар – Катра
- Скоростная автомагистраль Бангалор – Ченнаи
- Скоростная автомагистраль Варанаси – Ранчи – Калькутта
- Автомагистрали с регулируемым доступом по 6–8 полосам движения
- Интегрированная логистика и промышленное развитие

Национальный проект развития автодорог (NHDP)

За прошедшие годы дорожная сеть Индии претерпела значительные изменения, движимые различными факторами, такими как экономическое развитие, урбанизация и правительственные инициативы. В Индии Национальное управление автомобильных дорог Индии (NHAI) отвечает за развитие дорожной сети, оно учреждено в парламенте, и это основное агентство Министерства автомобильного транспорта и автомагистралей (MoRTH). NHAI от имени MoRTH приступил к масштабной национальной поэтапной программе проекта развития автомобильных дорог (NHDP).

Этап I: направлен на развитие Золотого четырехугольника (GQ), состоящего из 4/6-полосных национальных автомагистралей, соединяющих четыре мегаполиса, а именно Дели, Мумбаи, Ченнаи и Калькутту, протяженность — 5 846 км.

Этап II: включает обеспечение связи север-юг и восток-запад, магистрали, соединяющие Сринагар с Каньякумари и Силчар с Порбандаром, протяжённость — 7 142 км.

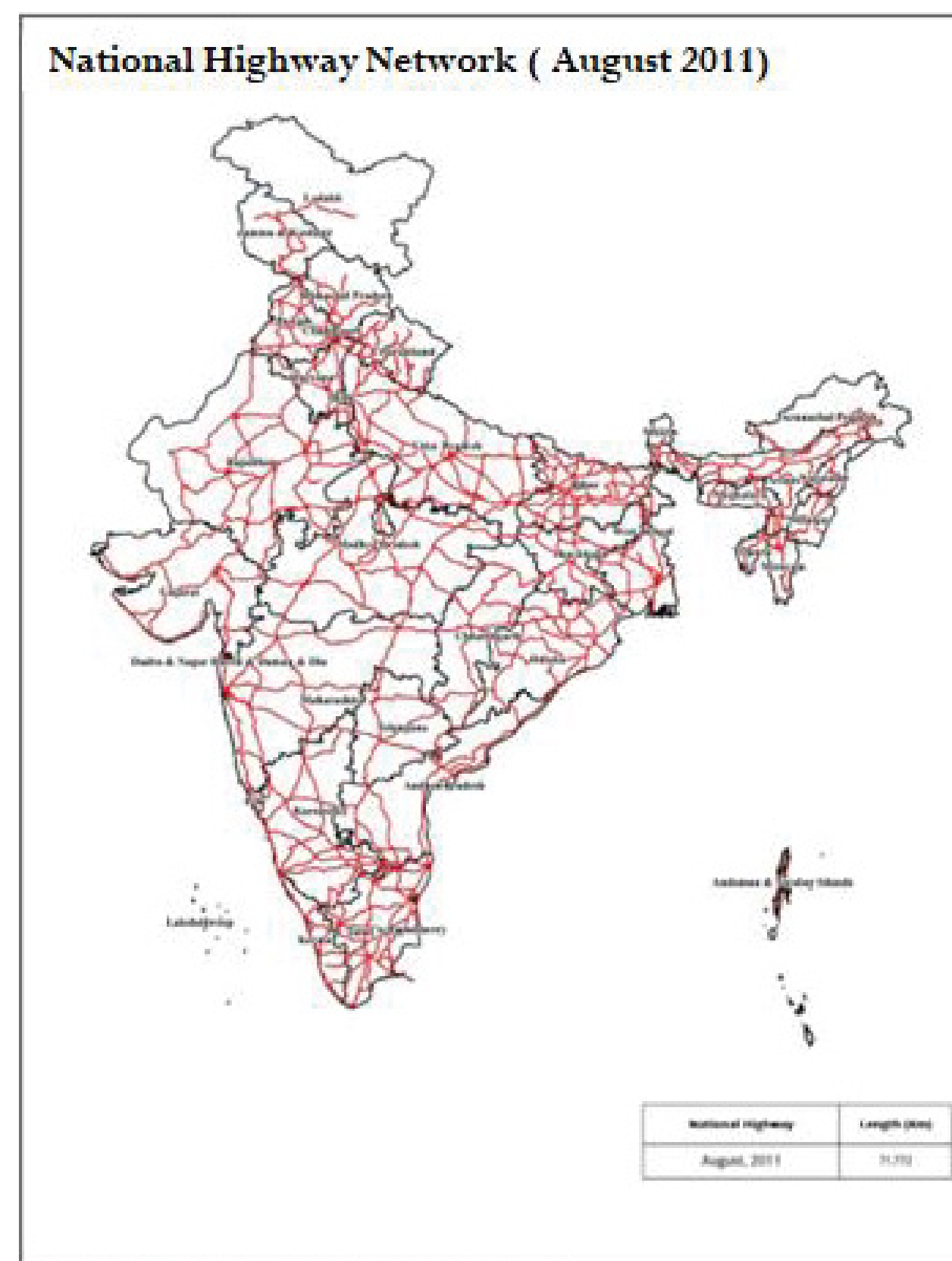
Этап III: включает модернизацию 12 109 км национальных автомагистралей на основе строительства, эксплуатации и передачи (BOT).

Этап IV: включает расширение 20 000 км национальных автомагистралей до двух полос движения с асфальтированными обочинами.

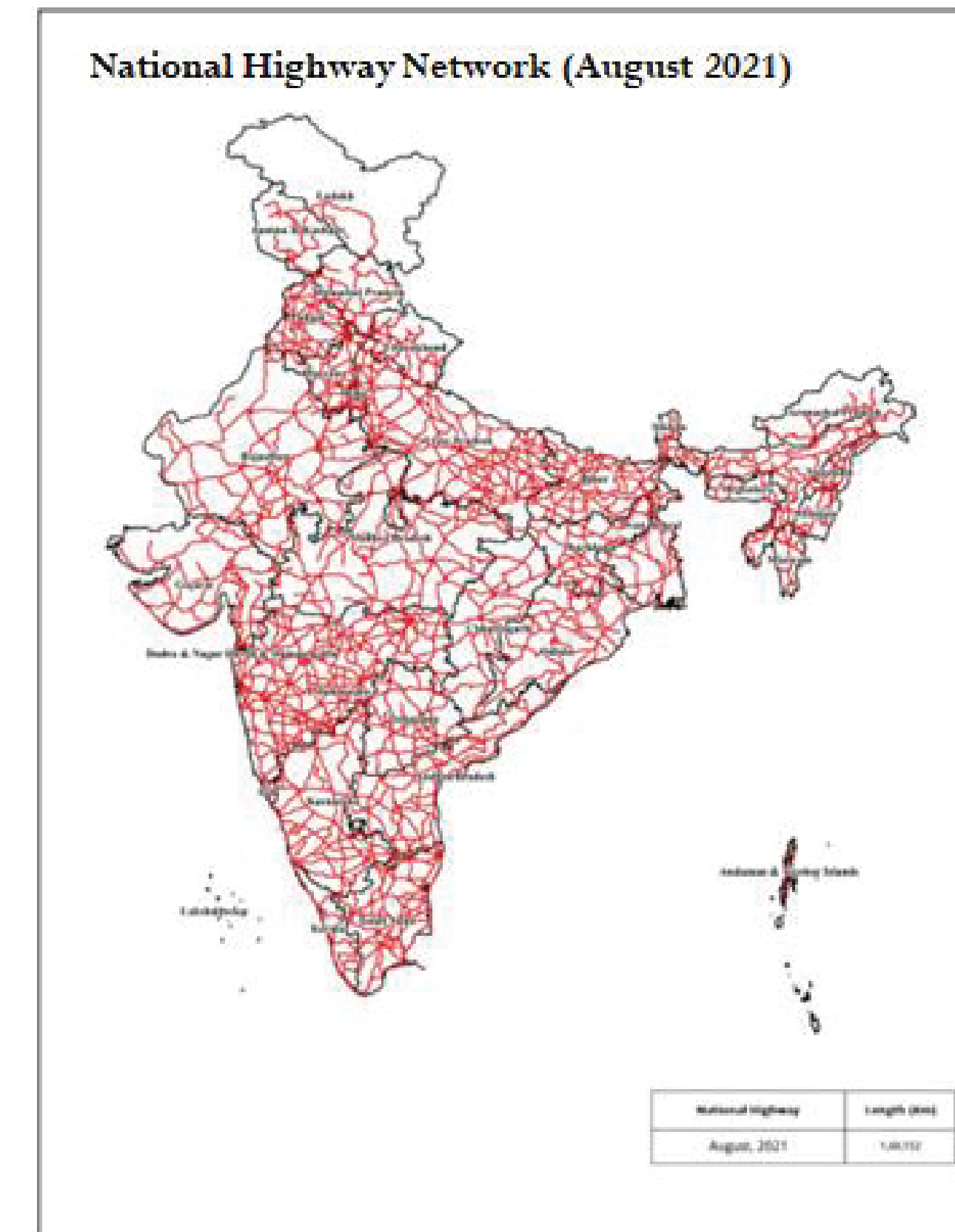
Этап V: включает устройство 6-полос, на уже существующих 4-полосных национальных магистралях с интенсивным движением, протяжённость — более 2 500 км.

Этап VI: включает строительство 1 000 км скоростных магистралей.

Этап VII: включает строительство 700 км кольцевых дорог в крупных городах, объездные пути и строительство других автономных сооружений, таких как эстакады, надземные дороги, туннели, подземные переходы, развязки с разделением уровней и т. д. на национальных автомагистралях.



Source: Ministry of Road Transport and Highways, MapmyIndia



Source: Ministry of Road Transport and Highways, MapmyIndia

Кроме того, были введены программы Сагармала и Бхаратмала для дальнейшего улучшения связи и развития инфраструктуры. Сагармала фокусируется на модернизации портов и улучшении логистики для сокращения стоимости и времени транспортировки товаров, в то время как Бхаратмала стремится развивать сеть автомагистралей, соединяющих различные части страны, включая приграничные и прибрежные районы. Огромные преобразования в дорожной инфраструктуре видны при сравнении сети 2010 года с сетью 2024 года. Национальные автомагистрали протяженностью 71 772 км была построена до августа 2011 года, а к августу 2021 года национальная сеть автомобильных дорог была увеличена на 140 152 км. Наблюдается значительное улучшение дорожной сети, поскольку большинство автомобильных магистралей страны были объявлены национальными автомагистралями. Кроме того, эти национальные автомагистрали развиваются NHAI на различных этапах NHDP благодаря этому в Индии повысилась плотность дорожной сети.

Национальный проект развития автомобильных дорог (NHDP)

| Этап | Основная цель | Длина (примерно) | Конфигурация | Модель осуществления | Предполагаемые инвестиции |
|----------|---|------------------|---------------------|----------------------|---------------------------|
| NHDP I | Золотой четырёхугольник (GQ) | ~5 800 км | 4 полосы | ЕРС + PPP | ~600 млн рупий |
| NHDP II | Магистралю север-юг и восток-запад | ~7 300 км | 4 полосы | ЕРС + PPP | ~340 млн рупий |
| NHDP III | Магистралю с большим трафиком | ~12 000 км | 4 полосы | ВОТ (Toll) | ~800 млн рупий |
| NHDP IV | Сообщение с сельскими и внутренними районами | ~20 000 км | 2 полосы | ЕРС | ~270 млн рупий |
| NHDP V | 6 полос на осн. дорогах (вкл. GQ) | ~6 500 км | 6 полос | ВОТ + ЕРС | ~410 млн рупий |
| NHDP VI | Скоростные шоссе | ~1000 км | Регулируемый доступ | PPP + ЕРС | ~170 млн рупий |
| NHDP VII | Разгрузка городов (объезды, кольцевые дороги) | ~700 км* | Смешанная | ЕРС | ~160 млн рупий |

* Данные от NHA

Общая протяжённость NHDP: ~50 000+ км.

Общие инвестиции: ~2, 7-3, 0 млрд рупий.

Скоростные автомагистрали в Индии

В Индии скоростные автомагистрали относятся к дорогам высшего класса, они классифицируются как автострады с высокой скоростью и регулируемым доступом, предназначенные для обеспечения быстрого и эффективного движения транспорта. Скоростные автомагистрали безопасны для высокоскоростного движения, поскольку в транспортном потоке отсутствуют конфликты со стороны второстепенных дорог или близлежащих объектов. В результате движение имеет тенденцию к перемещению на скоростные автомагистрали, если таковые имеются. Например, на участке NH48 Дели-Джайпур было весьма интенсивное движение; после завершения DME часть трафика переместилась с NH48 на DME. Аналогичным образом, движение на участке Этава – Чакери автомагистрали NH19 частично переместилось на скоростную автомагистраль Агра-Лакхнау.

Подъездные маршруты важны, поскольку они помогают перенаправлять трафик из других районов на скоростные автомагистрали. Поэтому значительный объём трафика наблюдается на подъездных маршрутах, соединяющих скоростные автомагистрали. Например, участок Джайпур – Махва дороги NH21 служит вспомогательным маршрутом к к DME. После завершения участка DME до Лалсота на этом участке наблюдается резкий рост трафика. На аналогичной подъездной дороге, такой как участок Лалсот – Котхун NH23, тоже наблюдается всплеск трафика.

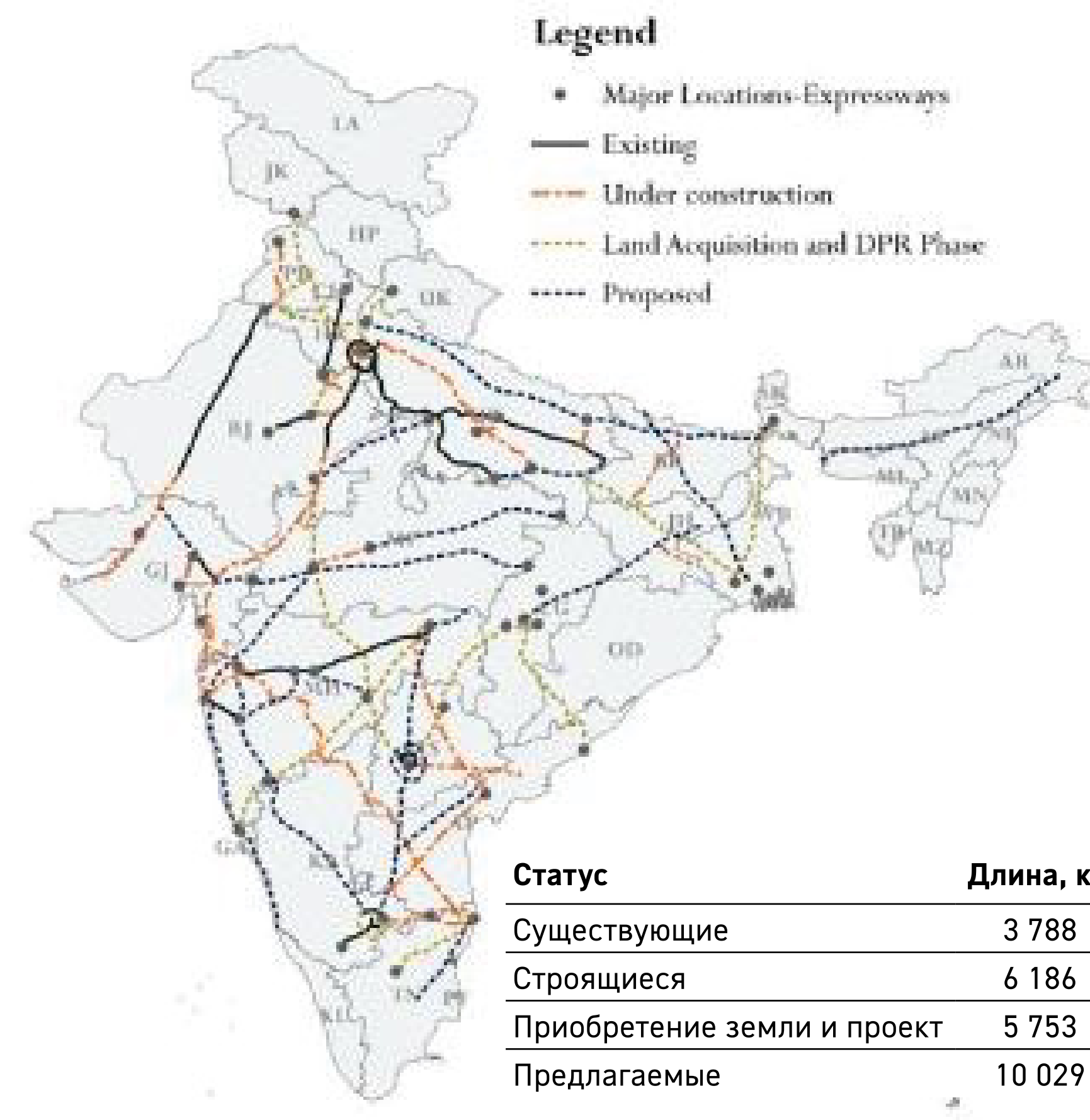
Массовое строительство новых скоростных автомагистралей обусловлено ограниченной пропускной способностью существующих основных национальных автомагистралей. В настоящее время грузовые автомобили в Индии преодолевают 300–350 км в день, что намного меньше показателей в США и Европе. В Европе ограничение составляет 750 км в день, в то время как в США водители могут легально проезжать до 1100–1200 км в день при вождении со скоростью 100 км в час¹. Правительство Индии намерено разработать скоростные автомагистрали высшего класса, которые позволят водителям грузовиков преодолевать расстояние в 800 км за день. Увеличение скорости для грузовиков помогло бы снизить логистические затраты на 3–4%. На рисунке представлены существующие, строящиеся и предлагаемые скоростные автомагистрали в Индии, и их список представлен в приложении.

Чтобы сделать логистику более эффективной, правительство разработало логистическую политику с целью снижения затрат на логистику в Индии. К 2030 году она должна стать сопоставима с мировыми показателями. Национальный генеральный план развития сети национальных автомагистралей/скоростных автомагистралей на 2047 год расширит общую структуру национальных автомагистралей в стране в целом. Концепция генерального плана, подготовленная MoRTH на 2047 год, включает план строительства 50 000 км дорог с контролируемым доступом. Расположение этих скоростных автомагистралей будет таким, что они будут находиться всего в 100–125 км от любой точки страны. В настоящее время большая часть трафика в пассажирском сегменте переключилась с основных национальных автомагистралей на скоростные автомагистрали благодаря высокоскоростным коридорам без транспортных конфликтов. В коммерческом сегменте наблюдается небольшое препятствие при выборе скоростных автомагистралей по следующим причинам:

- Ограниченные точки доступа для достижения пунктов назначения.
- Недостаточное количество остановок для отдыха и удобств.
- Экономические последствия для малого бизнеса.
- Вопросы безопасности.

Понимая эти ограничения, политикам крайне важно разработать более эффективные стратегии интеграции грузовых перевозок в сети скоростных автомагистралей.

Expressways In India



Модель ГЧП в Индии

Жизнеспособным подходом к финансированию новой дорожной инфраструктуры является **государственно-частное партнёрство (ГЧП)**. Эта модель допускает участие банков, институциональных инвесторов, и пенсионных фондов обеспечения, предлагая инвестиционные возможности в рамках структурированных концессионных соглашений. В соответствии с такими соглашениями доходы, полученные от взимания платы за проезд, сборы на построенной дороге используются для обслуживания долга и обеспечения доходности для инвесторов. Таким образом, в рамках ГЧП создаётся платформа, на которой **частный капитал может быть мобилизован для удовлетворения потребностей государства**. Различные модели ГЧП различаются прежде всего тем, как доходы и риски распределяются между государственным и частным секторами.

В основе этих моделей лежит **поток доходов от платных перевозок**, который служит основным источником возврата инвестиций. Однако механизм реализации доходов отличается: **в моделях, основанных на аннуитете**, правительство взимает плату за проезд и предоставляет фиксированные периодические выплаты частным инвесторам, таким образом регулируется риск низкого трафика. **В моделях, основанных на плате за проезд**, частные инвесторы получают доходы от платы за проезд напрямую и могут делиться их частью с правительством, подвергая себя рискам, связанным с дорожным движением и спросом. Каждая структура обеспечивает различный баланс **распределения рисков и инвестиционной привлекательности**. Для расширения участия частного сектора правительства обычно предоставляют в поддержку такие механизмы, как:

- Политика гарантированной платы за проезд и периодические изменения.
- Защита от конкурирующей инфраструктуры.
- Частичные гарантии против риска или поддержка доходов.
- Совместное инвестирование или финансирование дефицита жизнеспособности.
- Длительный срок концессии (обычно ~ 15–20 лет).

В целом успех финансирования по линии ГЧП зависит от достижения сбалансированного распределения рисков, обеспечивающего как финансовую привлекательность проекта, так и устойчивую доходность для инвесторов.

Структура моделей ГЧП

| Модель | Ответственность за финансирование | Источник дохода | Риск трафика | Строительный риск | Обслуживание | Соответствие |
|--|---|---------------------------------------|---------------|---------------------------|---------------|--|
| ВОТ – плата | Частный сектор | Частный сбор платы | Частный | Частный | Частный | Магистралы с плотным движением |
| ВОТ – модель аннуитета или чистого аннуитета | Частный сектор | Фиксированный аннуитет правительства | Правительство | Частный | Частный | Проекты со средним движением и жизнеспособностью |
| Гибридная модель аннуитета (НАМ) | 40% правительство, 60% частный | Фиксированные аннуитеты правительства | Правительство | Частный | Частный | Сбалансированное распределение рисков, быстрое внедрение |
| ЕРС (контракт на поставку) | 100% правительство | Нет | Правительство | Правительство | Правительство | Дороги с низким трафиком или общественно важные проекты |
| ОМТ (эксплуатация-обслуживание – перевод) | Правительство (инициатор – застройщик) | По-разному (плата или аннуитет) | По-разному | Нет (только O&M) | Частный | Улучшение эксплуатации/обслуживания построенных дорог |
| ТОТ (Плата – эксплуатация – перевод) | Частный сектор заранее платит правительству | Частный сбор платы | Частный | Нет (существующая дорога) | Частный | Монетизация эксплуатационных активов дорог |
| Швейцарская система* | Сначала – частный инициатор | По-разному (плата или аннуитет) | По-разному | Частный | Частный | Инновационные/незапрашиваемые предложения |

* Модель Swiss Challenge (Швейцарская система) – это метод закупок в рамках государственно-частного партнерства (ГЧП), используемый для обработки незапрашиваемых предложений по инфраструктуре от частного сектора. Это позволяет правительству рассматривать инновационные предложения, обеспечивая при этом прозрачность и конкурентность.

Текущие проблемы в индийском секторе автодорог

Климатические и экологические ограничения

- Колебания температуры приводят к колеям и разрушению покрытия.
- Муссоны — проблемы с дренажом, выбоины, сокращению срока службы.
- Необходимость внедрения низкоуглеродистых и устойчивых к изменению климата методов.

Проблемы с дорожным движением и использованием

- Рост трафика на ключевых магистралях (маршруты тяжёлых грузов).
- Перегрузка коммерческого транспорта — ускоренный износ покрытия.
- Заторы на городских узлах и платных площадках снижают эффективность.

Ограничения финансирования и ГЧП

- Накопленные проблемы в проектах BOT (платные дороги), подрывающие доверие инвесторов.
- Риски дорожного движения и неопределённость доходов.
- Растущая зависимость от НАМ и ЕРС более высокая нагрузка на государственное финансирование.
- Растущая стоимость капитала и ограниченная доступность долгосрочных долговых обязательств.

Проблемы реализации и институциональные

- Задержки с приобретением земли и суды.
- Перенос коммунальных служб и экологические согласования.
- Проблемы управления контрактами и арбитражные задержки.

Направления развития и будущие перспективы

Технологические достижения

- Покрытия с длительным сроком службы (жесткие покрытия, модифицированный битум).
- **Использование полимерно-модифицированного битума (PMB) и CRMB.**
- Цифровые технологии:
 - BIM, мониторинг с помощью дронов.
 - Системы управления активами, управляемые AI.
- **Расширение интеллектуальных транспортных систем (ИТС).**

Экологичность и зеленые дороги

- Использование переработанных материалов (пластиковые отходы, RAP).
- Асфальтобетон с теплыми смесями и энергоэффективное строительство.
- **Акцент на нулевые выбросы и устойчивое развитие инфраструктуры.**

Развивающиеся модели ГЧП и финансирования

- **Продолжающееся доминирование гибридной аннуитетной модели (НАМ).**
- Рост монетизации платных операций (TOT).
- Растущее **участие приглашенных и глобальных институциональных инвесторов.**
- Усовершенствованные механизмы распределения рисков для привлечения частного капитала.

Эволюция политики и стандартов

По инициативе Министерства автотранспорта и автодорог и Конгресса автодорог Индии:

- **Переход к спецификациям, основанным на результатах деятельности.**
- Более строгий контроль качества и цифровые системы мониторинга.
- Стандартизация концессионных соглашений.
- **Больше внимание уделяется скоростным автомагистралям с контролируемым доступом и экономическим магистралям.**

Возможности для международного сотрудничества

Обмен технологиями

- **Передовые технологии дорожного покрытия:**
- Долговечные покрытия (жёсткие, вечные покрытия).
- Высокоэффективные вяжущие (РМВ, асфальтобетон с тёплой смесью).
- **Цифровая и интеллектуальная инфраструктура:**
- Интеллектуальные транспортные системы (ИТС), автоматизация платы за проезд.
- Мониторинг активов на основе ИИ и профилактическое обслуживание.
- **Климатически устойчивая инфраструктура:**
- Конструкции, устойчивые к наводнениям, материалы, устойчивые к перепадам температур.

Совместные проекты и инвестиции

- Участие в проектах ГЧП (пакеты НАМ, TOT)
- **Совместное инвестирование через:**
- Фонды инфраструктурных инвестиций (InvITs)
- Суверенные фонды благосостояния и пенсионные фонды
- **Сотрудничество ЕРС с индийскими застройщиками**
- **Возможности монетизации новых активов**

Сотрудничество в области исследований и разработок

- **Совместные исследования и разработки с Индийским дорожным конгрессом и академическими институтами.**
- **Инновации в материалах:**
- Технологии вторичной переработки (RAP, пластиковые дороги).
- Строительные материалы с низким содержанием углерода.
- **Пилотные проекты по внедрению новых технологий в условиях Индии**

Ожидания от международного сотрудничества

Со стороны технологических партнёров

- Передача проверенных, масштабируемых технологий.
- Адаптация к индийским условиям (климат, транспортная нагрузка).
- Нарращивание потенциала и техническое обучение

От финансовых / стратегических инвесторов

- Долгосрочные обязательства по капиталу (горизонт 15–30 лет).
- Участие в ГЧП, InvITs и активах TOT.
- Распределение рисков в соответствии с нормативной базой Индии.

От многосторонних и глобальных агентств

- **Поддержка в:**
- Финансировании устойчивой инфраструктуры.
- Рамки проектов, соответствующих ESG.
- Обмен знаниями о передовой мировой практике.

Интеллектуальная транспортная система

Интеллектуальные транспортные системы включают системы управления сборами (TMS), Системы усовершенствованного управления дорожным движением (ATMS), усовершенствованные системы помощи водителю (ADAS) и т. д.

- **Система управления сборами (TMS) FASTag:** Индия приняла FASTag для взимания платы за проезд и отказалась от системы взимания платы наличными. Это сократило время ожидания транспортных средств на toll Plaza с 12 минут до 47 секунд ¹. В настоящее время около 99% всех операций по оплате проезда осуществляются с использованием FASTag. Это повышает скорость движения легковых и грузовых автомобилей. Взимание платы за перегрузку с помощью FASTag ещё больше сократит время ожидания.
- **Плата за проезд на основе GPS:** плата за проезд на основе GPS ещё больше улучшит системы взимания платы за проезд за счёт устранения площадок оплаты.
- **Усовершенствованные системы управления дорожным движением (ATMS):** Усовершенствованная система управления дорожным движением отслеживает происшествия, происходящие на автомагистралях, и предупреждает пользователей обо всех опасностях на пути. Это позволяет водителям избежать аварий, любых неприятных инцидентов и т. д. В настоящее время многие проекты оснащаются этими системами. Также предлагается осуществлять контроль через эти системы, это также обеспечит соблюдение правил дорожного движения и более безопасные поездки.
- **Усовершенствованные системы помощи водителю (ADAS) ^{2, 3}:** Во многих странах полностью автоматические автомобили без водителя стали реальностью. В Индии системы ADAS с адаптивным круиз-контролем, предупреждением о выезде и помощью в удержании полосы движения, обнаружением слепых зон, автоматическим экстренным торможением, распознаванием дорожных знаков, системой помощи при парковке быстро распространяются на легковые автомобили. Для грузовых автомобилей внедрение ADAS системы находится на начальной стадии. В целом, ADAS влияет на поведение водителя в следующих аспектах:
 - Повышенная осведомлённость о ситуации.
 - Снижение утомляемости водителя.
 - Снижение расхода топлива.
 - Поддержка безопасности.

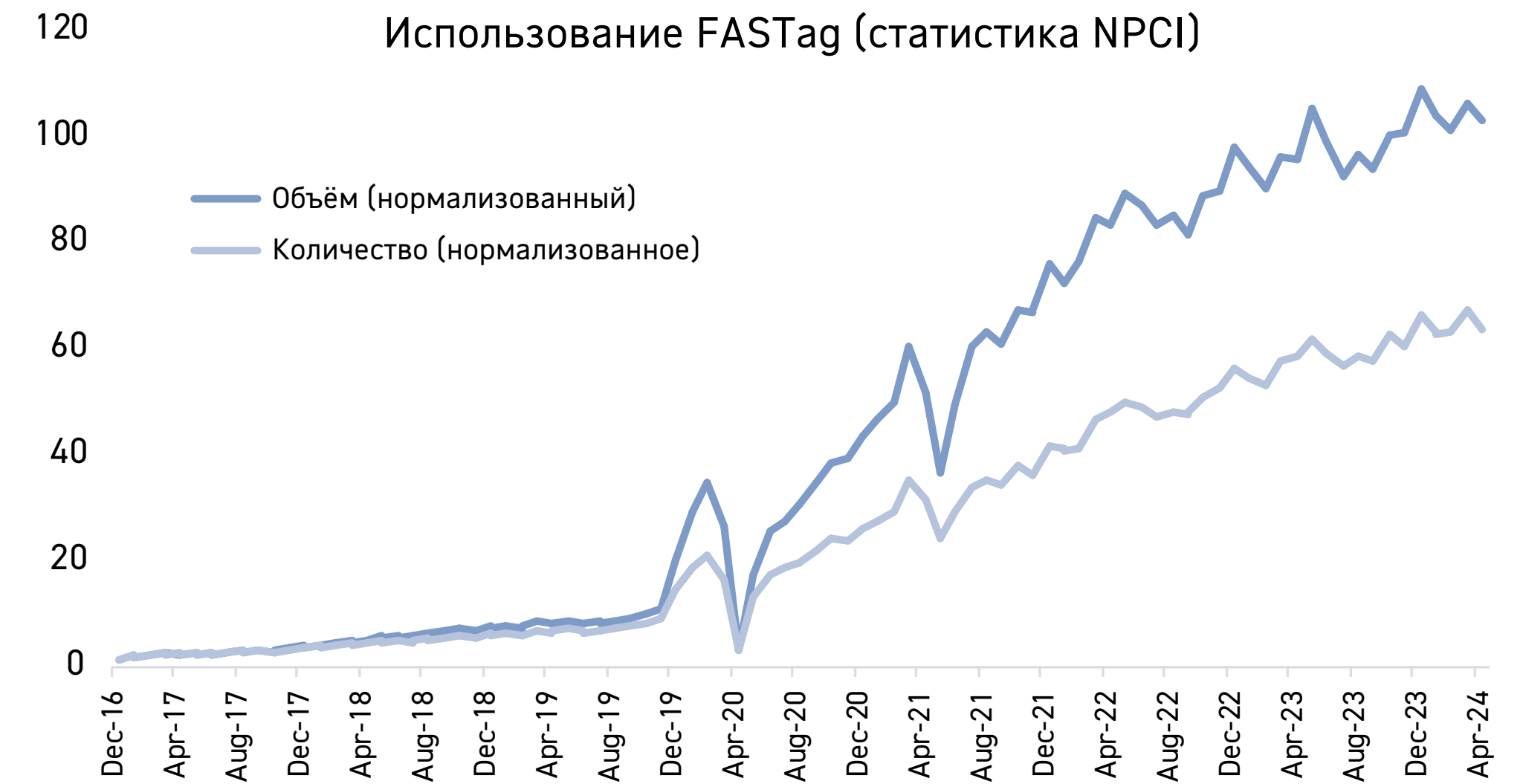
ADAS также повышает общую безопасность системы, влияя на следующие параметры:

- Предотвращение столкновений.
- Устранение человеческих ошибок.
- Более плавный транспортный поток (поддержание оптимальной скорости и направления)

ADAS также может помочь управлению автопарком, предоставляя менеджерам информацию по следующим аспектам

- Мониторинг в режиме реального времени и обратная связь.
- Профилактическое обслуживание.
- Улучшенная подготовка водителей.

Это снижает эксплуатационные расходы за счет сведения к минимуму частоты и тяжести аварий, что приводит к сокращению часов простоя, существенно повышает эффективность использования транспортных средств и снижает затраты на ремонт.



| Использование FASTag | Объём (в мес.) | Кол-во (в рупиях, 100 000) |
|--------------------------------------|----------------|----------------------------|
| Базовый месяц дек-16 (ежемесячно) | 3,19 | 88,12 |
| CAGR (FY18-FY24) | 76,50% | 63,83% |

Источник:

¹ timesofindia.indiatimes.com/business/india-business/fastag-impact-waiting-time-down-from-almost-12-minutes-to-47-seconds-at-toll-plazas/articleshow/105899081.cms

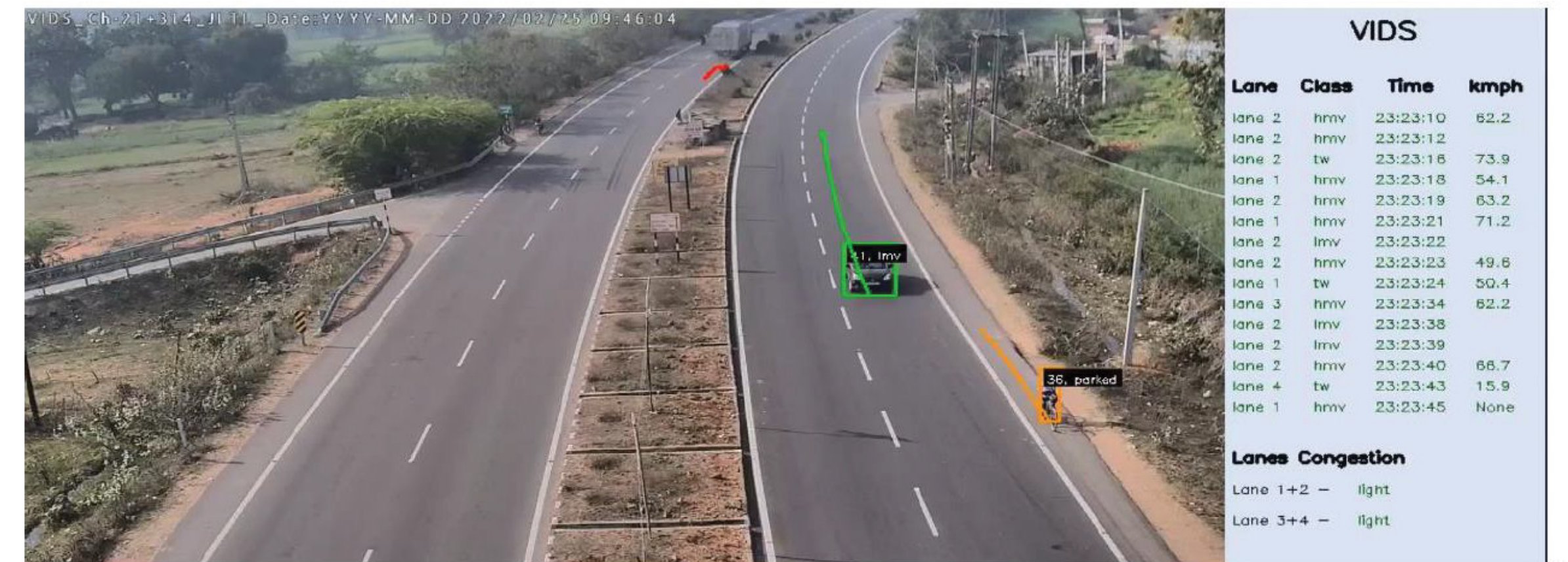
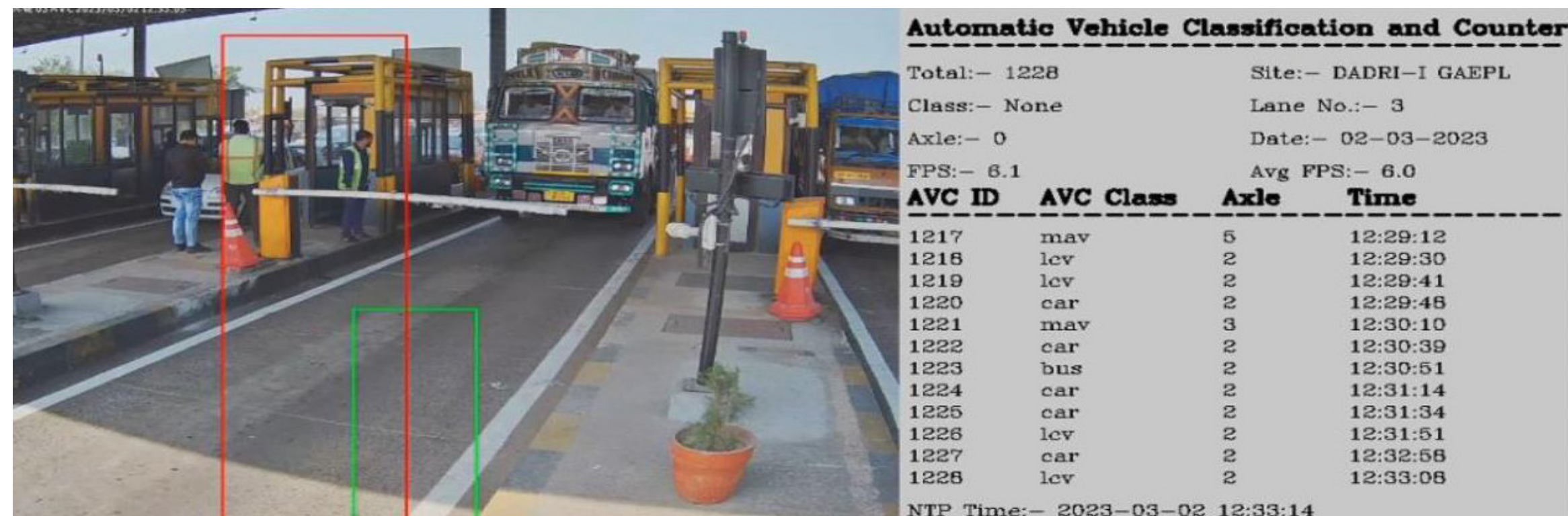
² www.uffizio.com/blog/adas-driving-assistance/

³ www.starkenn.com/blog/adas-impact-commercial-vehicle-industry

АЙ НИЧЕГАН – AVCC И VIDS

AVCC (автоматический счётчик и классификатор транспортных средств)

- Проверка количества транспортных средств и их классификации является одной из важных функций в системе управления сборами за проезд.
- Это помогает в проверке сбора доходов по полосам движения.
- Ранее использовавшиеся системы были интрузивными по своей природе, т. е. их приходилось устанавливать под поверхность дорожного покрытия. Они были подвержены износу из-за нагрузки на датчики. Кроме того, после установки эти системы были неспособны к обучению.
- Системы на базе AI Vision могут быть созданы для изучения новых типов транспортных средств, при необходимости также можно извлечь новые параметры.
- В настоящее время это установлено на 8 объектах Cube Highways. Теперь предлагается установить системы на всех объектах СНААТРЛ.
- Интеграция с системами TMS, отличными от СНТ, прошла успешно. В этом году продукт ожидает рост спроса со стороны поставщиков систем TMS, помимо BHARI.



VIDS (система видеофиксации происшествий)

- Система видеофиксации инцидентов является обязательной частью современных систем управления дорожным движением (ATMS). Используется для мониторинга и отчётности о происшествиях, таких как вождение в неподобающем месте, внезапная поломка, припаркованные транспортные средства, плохая видимость и т. д. Дополнительно, он также может выдавать различные характеристики, такие как траектории движения транспортного средства, распределение полос движения, повороты, количество перемещений и т. д., которые также являются полезными входными данными для проектирования дорожного покрытия, геометрического дизайна дорог и т. д.
- После оценки всех технологий, доступных на рынке, была выявлена необходимость в видеозаписях, дающих все предупреждения, предписанные NHA1, и, следовательно, была разработана система.
- Эти системы установлены на 8 объектах Cube Highway, предлагаются к установке ещё на 4/5 их объектах и как минимум на 2 объектах других компаний.

ITS – УЛУЧШЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ (ATMS)

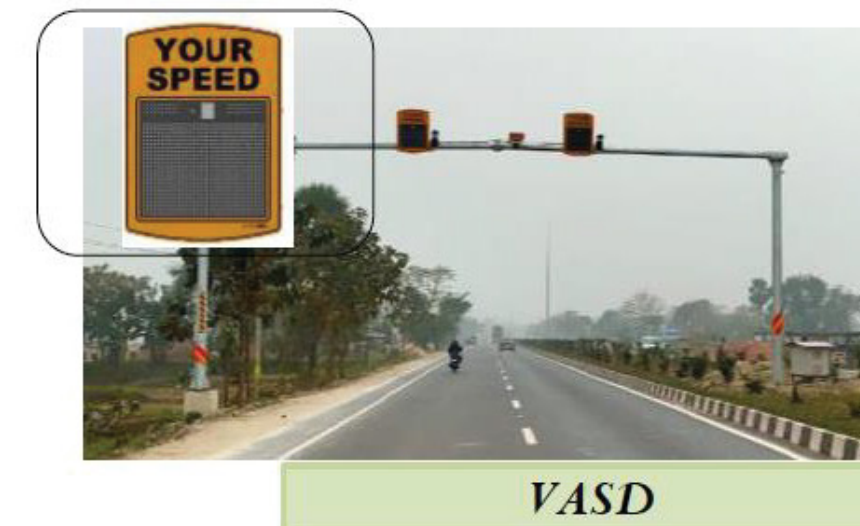
Проект ATMS включает в себя проектирование и установку следующих подкомпонентов:

- камеры PTZ;
- системы видеофиксации инцидентов;
- система определения скорости транспортного средства;
- табло с изменяемым сообщением;
- автоматический счетчик трафика и классификатор;
- станция сбора метеорологических данных;
- диспетчерская;
- сетевая система дороги;
- программное обеспечение ATMS;
- система электроснабжения.

Cube Tech разработала два наиболее важных собственных подкомпонентов ATMS – систему видеофиксации инцидентов и автоматический счетчик трафика с классификатором.



VMS



VASD



ATCC



VIDS Camera



Camera pole setup

Основные действия

- Проектирование и планирование стратегического размещения подкомпонентов ATMS (группой безопасности).
- Проектирование и планирование сети и электроснабжения подкомпонентов ATMS.
- Монтаж системы электроснабжения и оптоволоконной сетевой системы.
- Проектирование строительных фундаментов и сооружений.
- Установка и ввод в эксплуатацию подкомпонентов с настройкой диспетчерской.
- Разработка усовершенствований программного обеспечения и генерация данных с помощью групп безопасности и трафика.

УЛУЧШЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ (ATMS)

VIDS – система видеообнаружения происшествий

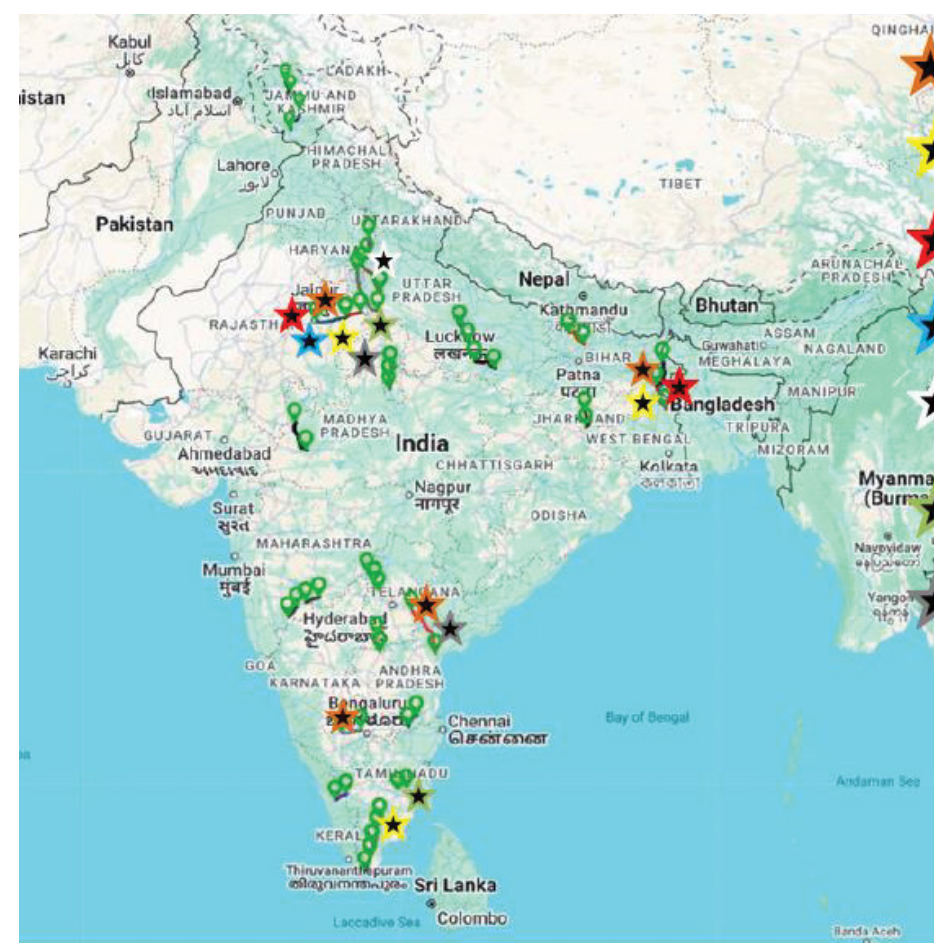









VMS – табло с изменяемым сообщением



ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НАДЁЖНЫХ ШОССЕ

Cube Highways — крупнейший оператор дорог в Индии. Компания управляет 33 активами общей протяжённостью более 12 000 полосо-километров по всей стране. В связи с большим количеством новых проектов сейчас ключевой приоритет — оптимизировать затраты на жизненный цикл дорог и строить устойчивую инфраструктуру, не снижая стандарты качества.



-  Fibre based Microsurfacing
-  Hot In-Plant Recycling (HIPR)
-  Highly Modified Asphalt (HiMA)
-  Stone Matrix Asphalt (SMA)
-  Cold Central Plant Recycling (CCPR)
-  Cold In-Place Recycling (CIPR)
-  Glass grids



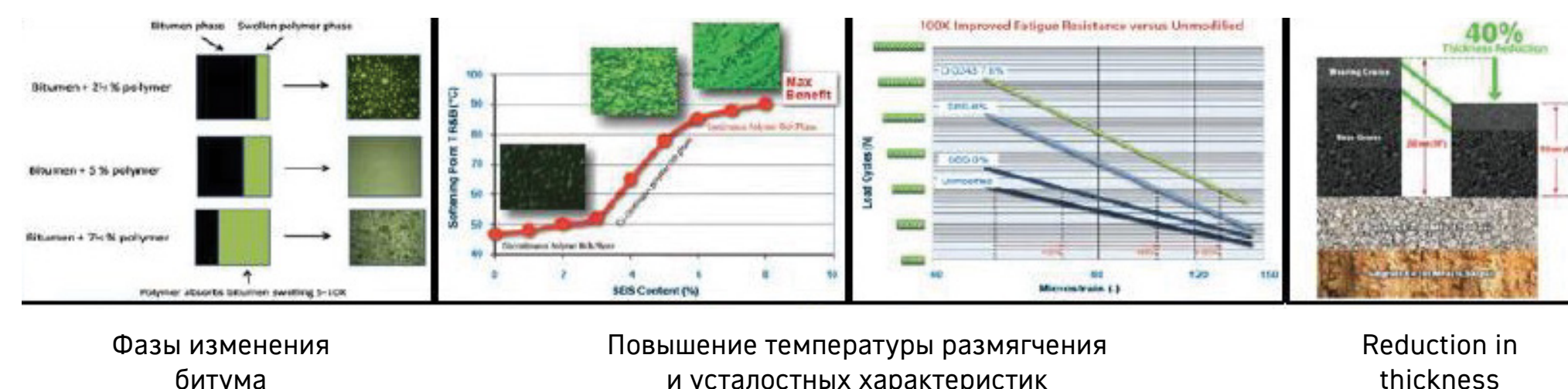
| НЕОБХОДИМОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ | |
|---|------|
| Экономия на жизненном цикле за счёт материалов и смесей | |
| Высокомодифицированный асфальт | >26% |
| Щебёночно-мастичный асфальт | >30% |
| Фибра-армированное микроасфальтирование | >50% |
| Холодная регенерация на месте | >20% |
| Стекло армирующие сетки | >50% |
| Горячая регенерация на месте | >10% |
| Холодное ресайклирование на заводе | >35% |

ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НАДЁЖНЫХ ШОССЕ

Примеры применения инновационных дорожных материалов, позволяющие снизить затраты и достичь оптимальной эффективности

HIGHLY MODIFIED ASPHALT (HIMA)

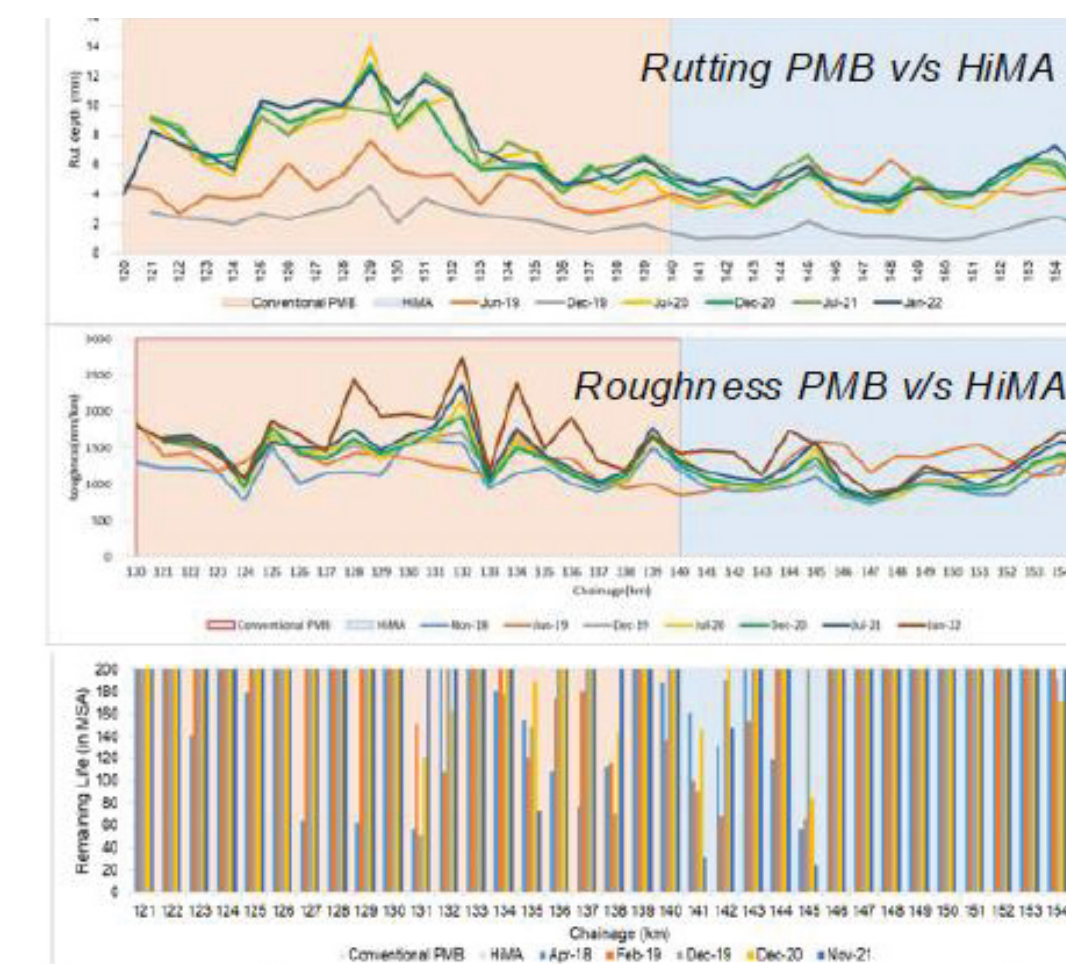
HiMA (высокомодифицированный асфальт) — это тип полимерно-модифицированного битума (ПМБ) с повышенным содержанием высококачественного полимера — около 7–8%. Добавление полимера превращает вяжущее в резиноподобный материал, что значительно улучшает его физические свойства. У HiMA резко возрастают температура размягчения и эластичность восстановления, благодаря чему асфальтобетон на основе HiMA показывает лучшую устойчивость как к колеюности (при высоких температурах), так и к усталостным трещинам (при низких температурах).



На участке Джайпур — Махуа (шоссе NH-21) большая часть грузового транспорта перевозит строительные материалы (мрамор, гранит) и часто ездит с перегрузом. Основная проблема дороги — колея из-за сочетания высоких температур и тяжёлой нагрузки. Для решения этой проблемы выбрали HiMA — он обеспечивает повышенную устойчивость к колеобразованию в таких условиях.

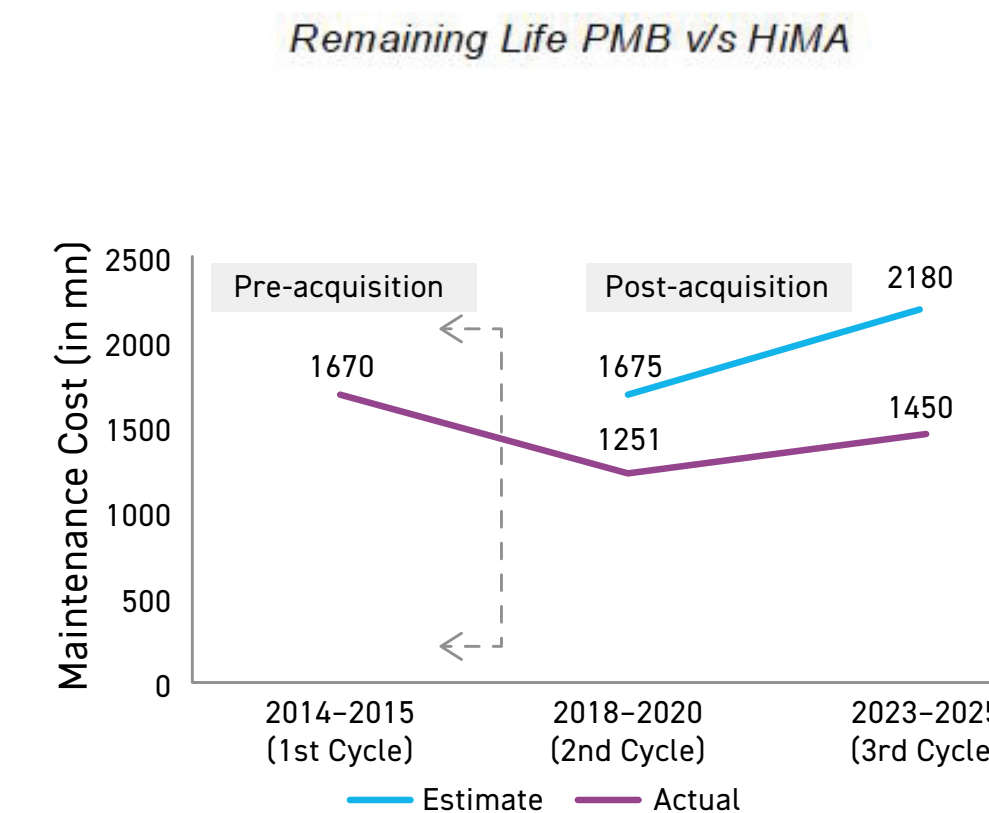
Оценка эксплуатационных характеристик

По результатам испытаний на падающем грузе (FWD) остаточный ресурс покрытия на основе HiMA превышает 200 млн эквивалентных нагрузок на ось (msa) для 90% участка, а средний ресурс по всему участку составляет 374 msa. Измерения ровности и глубины колеи (NSV) показали, что HiMA превосходит полимерно-модифицированный битум марки ПМБ-40. Таким образом, HiMA обеспечивает улучшение как функционального, так и структурного состояния дорожного покрытия, демонстрируя более высокую эффективность.



Анализ стоимости

- В первом цикле содержания было потрачено 1 670 млн рупий, а в период гарантийных обязательств — дополнительно 59 млн рупий. Б
- благодаря внедрению инновационных технологий во втором цикле содержания фактический расход составил всего 1 251 млн рупий при плане 1 675 млн рупий.
- В третьем цикле содержание было завершено за 1 450 млн рупий при плане 2180 млн рупий, несмотря на рост цен на битум.



Затраты на содержание дорожного покрытия по циклам

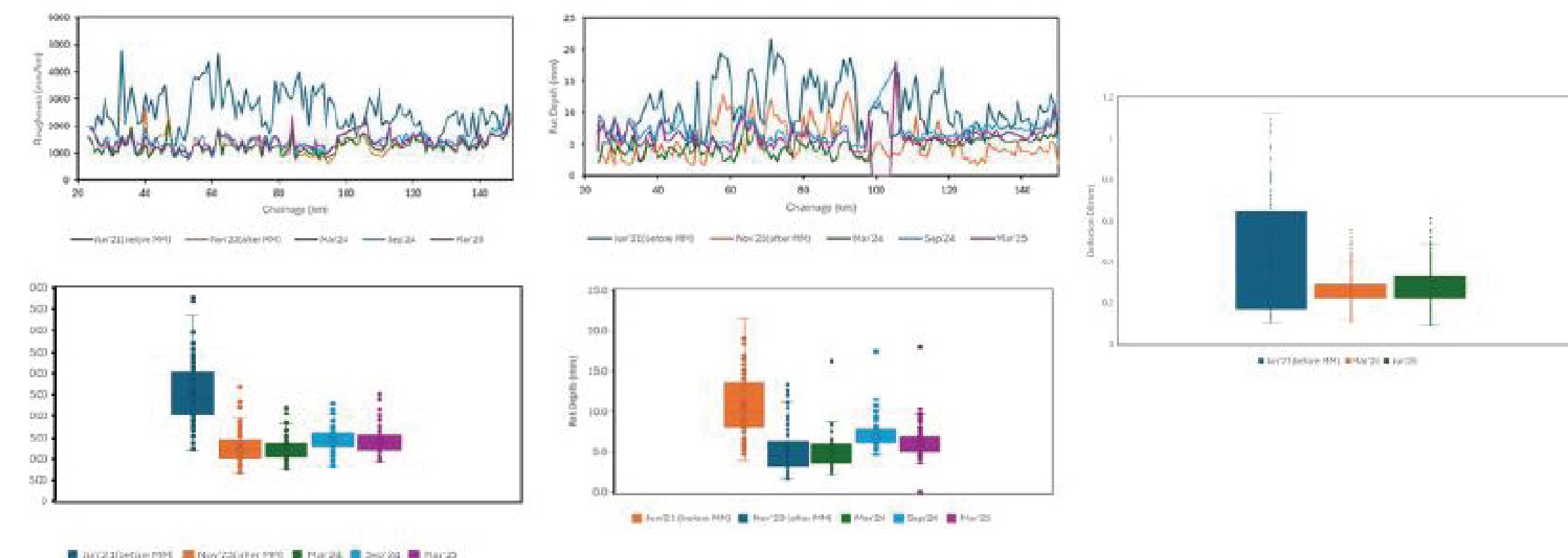
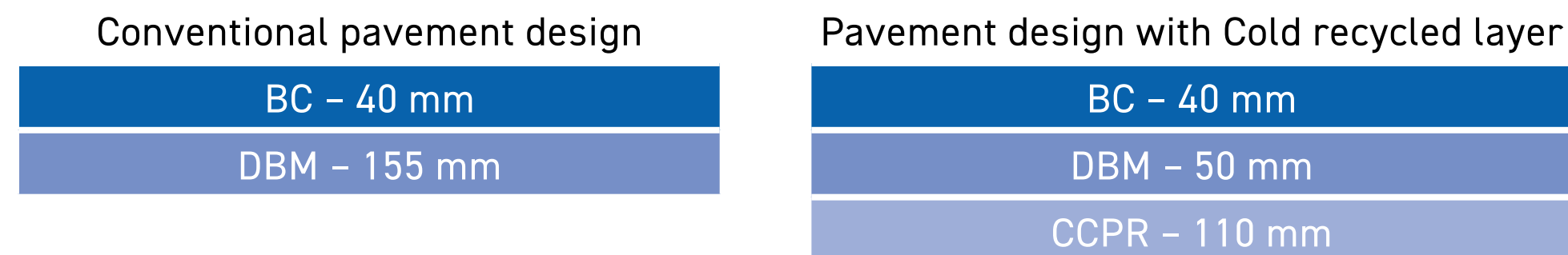
ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НАДЁЖНЫХ ШОССЕ

COLD CENTRAL PLANT RECYCLING (CCPR)

- Cold Central Plant Recycling (CCPR) — это метод холодной переработки асфальтобетонных покрытий, при котором сфрезерованный старый асфальт (RAP) перерабатывается и смешивается с вяжущим (вспененный битум или эмульсия) и добавками (цемент, известь) на стационарном заводе при температуре окружающей среды.
- На проекте «Расширение до шести полос на участке Гхазиабад — Алигарх» требовалось выполнить расширение дороги, однако состояние покрытия оказалось крайне неудовлетворительным: по всей протяжённости наблюдались сетки трещин (аллигаторные трещины), остаточный ресурс был низким.

Оценка эксплуатационных характеристик

- Средняя ровность на участке проекта составила 1293 мм/км, что свидетельствует о хорошем функциональном состоянии дорожного покрытия.

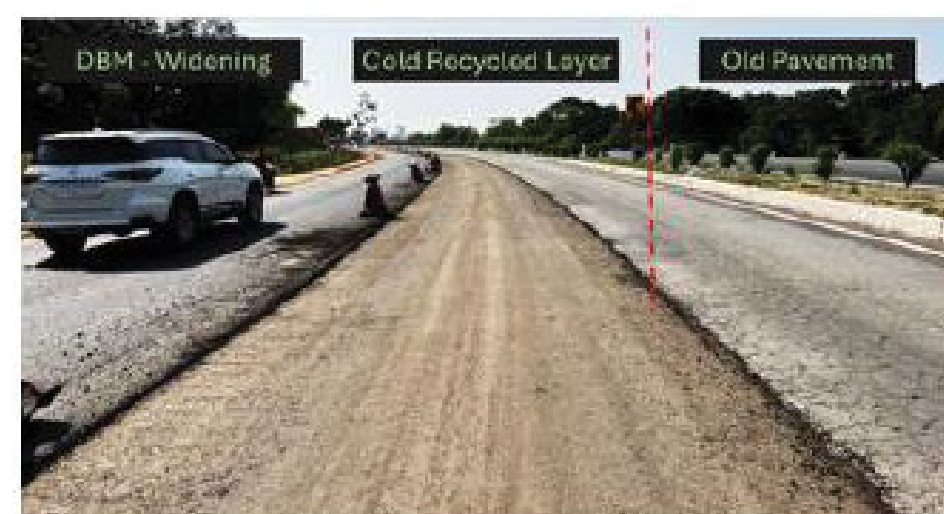


- Из-за серьёзного разрушения и малого остаточного ресурса потребовалась полная реконструкция асфальтобетонных слоёв.
- Учитывая, что традиционная конструкция требовала большой толщины усиления, холодное ре-сайклирование стало оптимальным решением с точки зрения стоимости и устойчивости.

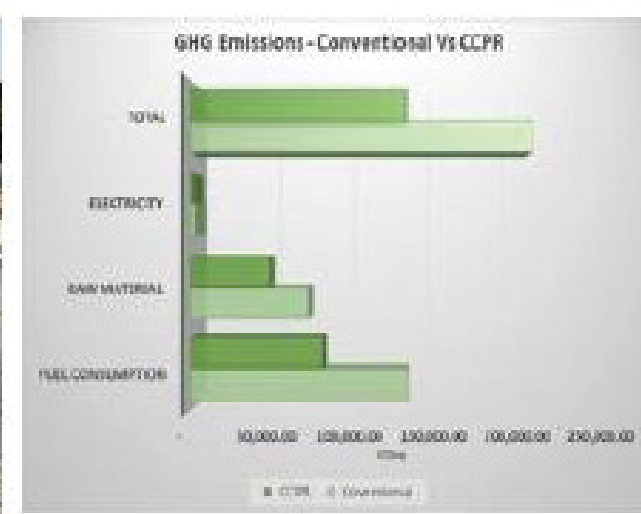
Сравнение показателей ровности, глубины колеи и остаточного ресурса до и после применения CCPR

Необходимо обеспечить самостоятельность в области тестирования, разработки и внедрения инновационных технологий

СОВРЕМЕННЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР МИРОВОГО УРОВНЯ В ХАЙДАРАБАДЕ



Сравнение состояния дорожного покрытия до, во время и после применения CCPR



Экономия природных ресурсов, топлива и сокращение выбросов

| Ресурсы | Сэкономленные объёмы |
|---|----------------------|
| Первичный щебень (тонны) | ~857,000 |
| Битум (тонны) | ~36,500 |
| Электроэнергия (МВт·ч) | ~1,700 |
| Дизельное топливо / HSD (килолитры) | ~1,500 |
| Легкое дизельное топливо / LDO (килолитры) | ~1,200 |
| Жидкое сернистое топливо / LSHS (тонны) | ~5,000 |
| Использование старого асфальтобетона (RAP): | ~0,5 млн тонн |



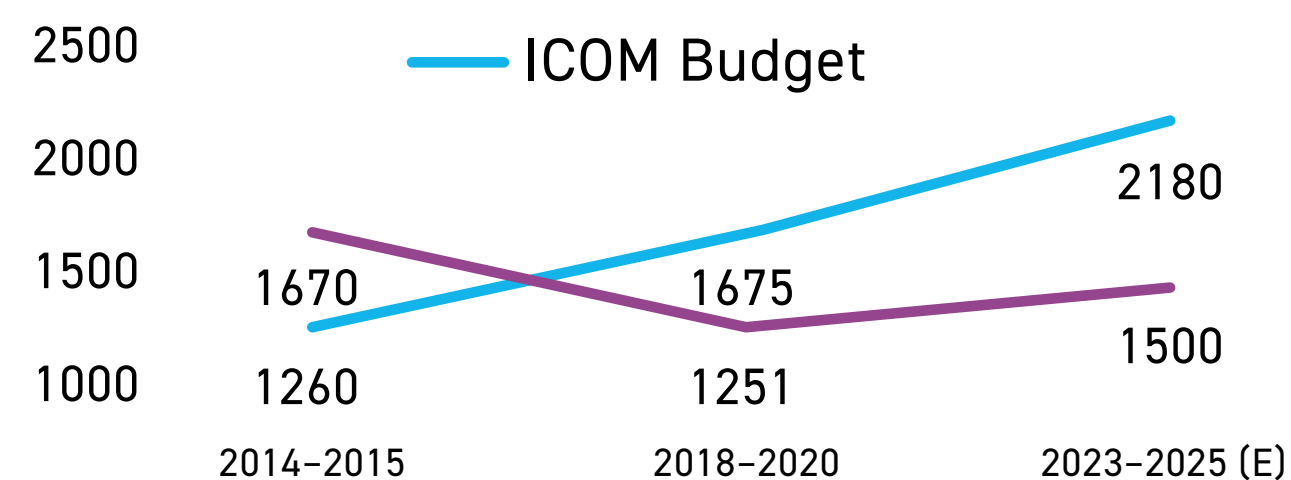
УЛУЧШЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СМЕСИ

Материалы — улучшенные эксплуатационные характеристики дорожного покрытия и сокращение затрат на жизненный цикл:

- волокно HiMA;
- волокно в микропокрытии;
- FEP для модификации битума;
- стеклянная сетка;
- дорожная сетка.

Смеси — улучшают эксплуатационные характеристики дорожного покрытия и снижают затраты на жизненный цикл:

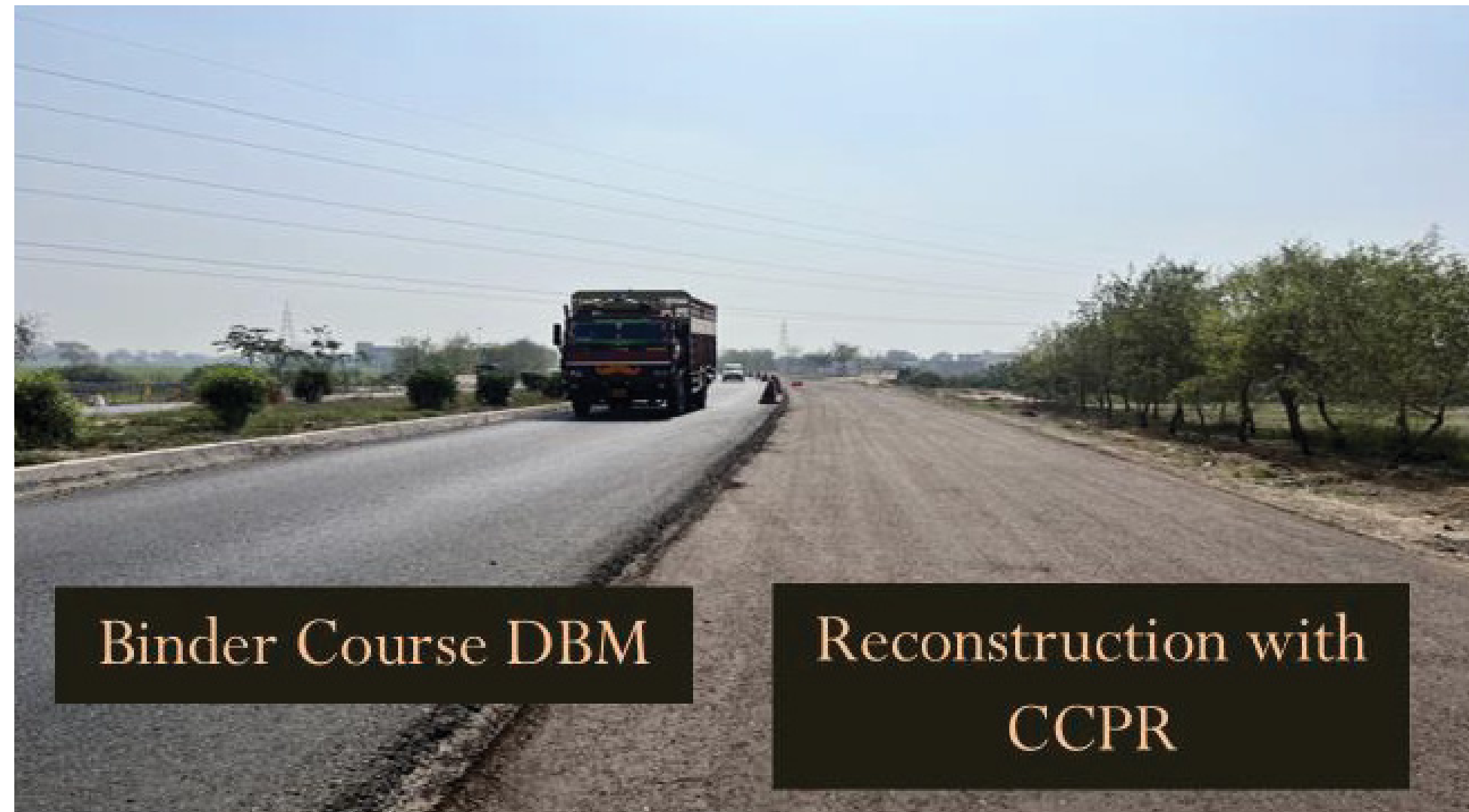
- SMA;
- микропокрытие, армированное волокном;
- холодные смеси — CIPR, CCPR;
- тёплые смеси;
- горячие смеси — горячие на месте и горячие на заводе;
- тонкое покрытие



ЭКОНОМИЯ НА ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ ЗА СЧЁТ МАТЕРИАЛОВ И СМЕСЕЙ

| | |
|--|------|
| HiMA (высокомодифицированный асфальт) | >26% |
| Щебёночно-Мастичный Асфальт (ЩМА) | >30% |
| Фибра-Армированное микроасфальтирование | >50% |
| Модифицируемый Битум | >2% |
| Холодный ресайклинг | >20% |
| Геосетка из стекловолокна | >50% |
| Горячий ресайклинг основания | >10% |
| Горячий ресайклинг асфальтового покрытия | >8% |
| Холодный ресайклинг на объекте | >35% |
| Дорожная армирующая сетка | >50% |
| Поверхностные тонкие слои | >15% |

ФОТОГРАФИИ ССРР





МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ТРАНСПОРТНО-
ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

 РОСКОНГРЕСС
Пространство доверия



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



CUBETECH
Cube Highways Technologies Pvt. Ltd.

Thank You!

FOR YOUR ATTENTION