



---

**Европейская экономическая комиссия****Комитет по внутреннему транспорту****Рабочая группа по тенденциям  
и экономике транспорта****Тридцать третья сессия**

Женева, 7–9 сентября 2020 года

Пункт 4 b) предварительной повестки дня

**Данные о транспортной инфраструктуре:  
сопоставительный анализ затрат на строительство  
транспортной инфраструктуры****Выводы, заключения и рекомендации Группы экспертов  
по сопоставительному анализу затрат на строительство  
транспортной инфраструктуры\*****Представлено Группой экспертов по сопоставительному анализу  
затрат на строительство транспортной инфраструктуры****I. Введение**

1. В настоящем документе представлены выводы, заключения и рекомендации Группы экспертов по сопоставительному анализу затрат на строительство транспортной инфраструктуры. В нем также содержится обзор некоторых трудностей, с которыми Группа столкнулась в ходе выполнения своего мандата, и предложения в отношении дальнейших действий.

**II. Общие сведения**

2. Группа экспертов по сопоставительному анализу затрат на строительство транспортной инфраструктуры была создана в рамках Рабочей группы по тенденциям и экономике транспорта по итогам рабочего совещания на тему «Надлежащая практика и новые инструменты финансирования транспортной инфраструктуры», проводившегося 8–10 сентября 2014 года в Женеве. В ходе этого рабочего совещания участники пришли к выводу, что сопоставительный анализ затрат на строительство транспортной инфраструктуры имеет важное значение для получения представления о реальной стоимости строительства и реализации стабильной инвестиционной программы без непредвиденных затрат.

---

\* Настоящий документ до его направления в службы письменного перевода Организации Объединенных Наций не редактировался.



3. Первая сессия Группы проводилась 31 октября – 1 ноября 2016 года в Женеве. На первой сессии Группа решила, что ее аналитический доклад должен охватывать три основные области:

а) выявление моделей, методик, инструментов и надлежащей практики оценки, расчета и анализа затрат на строительство инфраструктуры внутреннего транспорта;

б) выявление и составление списков терминов, используемых в регионе ЕЭК в связи с затратами на строительство инфраструктуры внутреннего транспорта. По возможности создание глоссария согласованных терминов с соответствующими пояснениями;

в) сбор и анализ данных для подготовки сопоставительного анализа затрат на строительство транспортной инфраструктуры в регионе ЕЭК по каждому виду внутреннего транспорта (автомобильному, железнодорожному, внутреннему водному), включая интермодальные терминалы, грузовые/логистические центры и порты; анализ и описание условий/параметров расчета этих затрат.

4. В качестве ведущей страны для автодорожной отрасли была выбрана Турция, а для железнодорожной – Польша. В Женеве было проведено десять сессий Группы; одиннадцатая сессия была отменена из-за пандемии COVID-19. Вместо этого секретариат организовал два виртуальных совещания Группы.

### **III. Специфика автотранспортной отрасли**

5. В своей работе Группа руководствовалась следующими соображениями:

а) хотя расходы на транспортную инфраструктуру включают в себя расходы на строительство, техническое обслуживание и эксплуатацию, рассматривались только расходы на строительство (и восстановление), и была высказана мысль о том, что расходы на техническое обслуживание и эксплуатацию могли бы быть рассмотрены в рамках другой группы. Определение параметров, влияющих на стоимость проекта, имеет решающее значение. Такие дополнительные сооружения, как туннели и виадуки, как правило, оказывают значительное влияние на общий уровень затрат по проекту. Турция, выступающая в роли ведущей страны по автотранспортной отрасли, высказала предложение о том, чтобы для целей исследования затраты определялись на основе описательного, а не регрессионного анализа, поскольку данные о затратах не подчиняются нормальному распределению;

б) по определению дорожная инфраструктура включает дороги с высокой пропускной способностью (автомагистрали и скоростные дороги), дороги со средней пропускной способностью/основные дороги и дороги со средней пропускной способностью/второстепенные дороги. Все определения включены в подготовленный Группой сводный перечень терминов по сопоставительному анализу затрат на строительство инфраструктуры автомобильного, железнодорожного, внутреннего водного транспорта и интермодальных терминалов;

в) Группа решила, что для целей анализа рассматриваться могут также проекты по восстановлению инфраструктуры, поскольку они финансируются из капитального бюджета. Было решено проводить четкое различие между инвестиционными и текущими издержками во избежание спора пудов с аршинами. Соответственно, виды работ, связанных с дорожной инфраструктурой, были классифицированы следующим образом: замена покрытия, укрепление покрытия, замена дорожной одежды, модернизация, реконструкция, повышение пропускной способности и новое строительство;

г) Группа решила сосредоточиться на анализе фактических затрат на строительные проекты за период 2007–2016 годов. Группа также пришла к выводу, что из общей стоимости следует исключить расходы на проектирование, приобретение земельных участков, создание добавленной стоимости и такие дополнительные сооружения, как туннели, виадуки и мосты. После устранения ошибок и приведения

затрат к 2016 году все данные о стоимости строительства были переведены в цены 2016 года в долларах США с использованием дефляторов ВВП. Дефлятор ВВП использовался в связи с тем, что он дает более точное представление о состоянии экономики в тех случаях, когда стоимость валюты, возможно, является нестабильной;

е) члены Группы также согласились, что тип рельефа также является важным параметром при расчете стоимости строительства. Однако было принято решение не принимать его во внимание из-за недостаточного количества проектов. Группа решила исключить расходы на строительство таких дополнительных сооружений, как туннели, виадуки и мосты, из общих расходов на дорожное строительство;

ф) для целей сопоставления затрат на строительство дорожной инфраструктуры единица затрат была определена для дорог с одной проезжей частью – в долларах США за километр, для дорог с двумя проезжими частями – в долларах США за полосу движения  $x$  км, для туннелей – в долларах США за м и для мостов – в долларах США за  $m^2$ ;

г) автодорожные туннели классифицируются следующим образом: однотрубные туннели, двухтрубные туннели и подводные туннели, а автодорожные мосты подразделяются на однопролетные с перекрытием из предварительно изготовленных и предварительно напряженных железобетонных элементов, консольно-подвесные, вантовые, висячие и пешеходные;

h) Группа решила также включить в сопоставление такие параметры, как площадь, численность населения, плотность населения, ВВП, ВВП на душу населения, годовые ставки заложенных в бюджет эксплуатационных расходов и капитальных вложений, общая протяженность дорожной сети, протяженность участков дорожных сетей, завершенных за год, протяженность туннелей и мостов и т. д.;

i) после принятия вышеобозначенных решений Турция и Польша в качестве ведущих стран подготовили вопросники по автомобильным и железным дорогам, которые были распространены секретариатом в целях сбора данных. Был также подготовлен и распространен набор из четырех открытых вопросов в целях сбора информации о национальных методологиях и подходах для сопоставительного анализа;

j) Группа отметила, что некоторые государства – члены ЕЭК неохотно делятся своими данными для целей сопоставительного анализа. Несмотря на то, что сопоставительный анализ используется в государственном секторе с 1990-х годов, применительно к развитию инфраструктуры он является для этого сектора относительно новым инструментом.

7. Основной трудностью, с которой столкнулась Группа при проведении исследования, оказалось налаживание взаимопонимания. В каждой стране существуют свои стандарты в сфере строительства объектов инфраструктуры, а также сбора и структурирования данных о расходах. При проведении сопоставительного анализа по различным странам или организациям всегда следует ожидать, что данные могут не поддаваться прямому сравнению.

8. Еще одной проблемой, которую выявила Группа, стала ограниченность данных. Данные о стоимости строительства объектов дорожной инфраструктуры представили 14 стран: Австрия, Болгария, Германия, Исландия, Италия, Кипр, Латвия, Республика Молдова, Российская Федерация, Турция, Финляндия, Хорватия, Швеция и Эстония. Однако в некоторых случаях сведения отсутствовали или, возможно, были искаженными или неточными, что осложняло непосредственный анализ данных. Например, ряд стран, возможно, не исключили некоторые расходы, связанные с такими дополнительными сооружениями, как туннели и мосты.

9. Ниже приводятся результаты сопоставительного анализа полученных Группой данных по автомобильным дорогам:

а) для дорог с одной проезжей частью:

- i) самая высокая стоимость нового строительства для основных дорог с одной проезжей частью составляет 4,5 млн долл. США за километр (Хорватия), а самая низкая – 475 697 долл. США за километр (Турция). Самая высокая ставка в девять раз превышает самую низкую. Средняя стоимость строительства новых основных дорог с одной проезжей частью в девяти государствах – членах ЕЭК (Болгария, Исландия, Италия, Кипр, Российская Федерация, Турция, Финляндия, Хорватия и Швеция) составляет 1 484 989 долл. США за километр;
- ii) самая высокая стоимость нового строительства для второстепенных дорог с одной проезжей частью составляет 2 млн долл. США за километр (Швеция), а самая низкая – 14 769 долл. США за километр (Российская Федерация). Самая высокая ставка в 135 раз превышает самую низкую. Такая разница для Группы стала неожиданностью. Средняя стоимость строительства новых второстепенных дорог с одной проезжей частью в шести государствах – членах ЕЭК (Италия, Кипр, Российская Федерация, Турция, Финляндия и Швеция) составляет 682 949 долл. США за километр;
- iii) если рассматривать все виды дорожных работ, то для основных дорог самая низкая ставка составляет 323 долл. США за километр в случае модернизации, а наивысшая – 4 507 840 долл. США за километр при новом строительстве;
- iv) для всех видов работ самая низкая ставка в случае второстепенных дорог составляет 40 долл. США за километр при замене дорожной одежды, а наивысшая – 2 млн долл. США за километр при новом строительстве;
- v) средняя стоимость работ для основных дорог с одной проезжей частью постепенно возрастает следующим образом: замена покрытия – 101 158 долл. США за км, укрепление покрытия – 291 627 долл. США за км, замена дорожной одежды – 392 432 долл. США за км, модернизация – 337 432 долл. США за км, реконструкция – 1 023 430 долл. США за км и новое строительство – 1 484 989 долл. США за км. Единственным неожиданным результатом стала стоимость модернизации дорог;
- vi) средняя стоимость работ для второстепенных дорог с одной проезжей частью постепенно возрастает следующим образом: замена покрытия – 68 378 долл. США за км, укрепление покрытия – 183 316 долл. США за км, замена дорожной одежды – 315 973 долл. США за км, модернизация – 203 163 долл. США за км, реконструкция – 449 025 долл. США за км и новое строительство – 682 949 долл. США за км. Единственным трудно объяснимым результатом оказалась стоимость модернизации дорог;
- b) для дорог с двумя проезжими частями:
- i) самая высокая стоимость нового строительства для автомагистралей составляет 7,8 млн долл. США за км полосы (Австрия), а самая низкая – 371 013 долл. США за км полосы (Турция). Самая высокая ставка в 21 раз превышает самую низкую. Средняя стоимость строительства новых автомагистралей с двойной проезжей частью в девяти странах – членах ЕЭК (Австрия, Болгария, Италия, Кипр, Российская Федерация, Турция, Финляндия, Хорватия и Швеция) составляет 2 157 667 долл. США за км полосы;
- ii) самая высокая стоимость нового строительства для основных дорог с двойной проезжей частью составляет 3,96 млн долл. США за км полосы (Хорватия), а самая низкая – 134 716 долл. США за км полосы (Российская Федерация). Самая высокая ставка в 29 раз превышает самую низкую. Средняя стоимость нового строительства для основных дорог с двойной проезжей частью в четырех странах – членах ЕЭК (Российская Федерация, Турция, Финляндия и Хорватия) составляет 1 423 171 долл. США за км полосы;
- iii) самая высокая стоимость нового строительства для второстепенных дорог с двойной проезжей частью составляет 1,95 млн долл. США за км полосы (Болгария), а самая низкая – 160 557 долл. США за км полосы (Турция). Самая высокая ставка в 12 раз превышает самую низкую. Средняя стоимость нового

строительства для второстепенных дорог с двойной проезжей частью в трех странах – членах ЕЭК (Болгария, Российская Федерация и Турция) составляет 923 639 долл. США за км полосы;

iv) для всех видов работ самая низкая ставка в случае автомагистралей составляет 15 684 долл. США за км полосы при замене покрытия, а наивысшая – 11 018 275 долл. США за км полосы при расширении (повышении пропускной способности);

v) для всех видов работ самая низкая ставка в случае основных дорог с двойной проезжей частью составляет 4 231 долл. США за км полосы при замене покрытия, а наивысшая – 6 755 612 долл. США за км полосы при расширении (повышении пропускной способности);

vi) для всех видов работ самая низкая ставка в случае второстепенных дорог с двойной проезжей частью составляет 3 385 долл. США за км полосы при замене покрытия, а наивысшая – 1 948 808 долл. США за км полосы при новом строительстве;

vii) средняя стоимость работ для автомагистралей постепенно возрастает следующим образом: замена покрытия – 135 282 долл. США за км полосы, укрепление покрытия – 203 185 долл. США за км полосы, замена дорожной одежды – 314 373 долл. США за км полосы, модернизация – 493 218 долл. США за км полосы, расширение – 1 683 017 долл. США за км полосы и новое строительство – 2 157 667 долл. США за км полосы;

viii) средняя стоимость работ для основных дорог с двумя проезжими частями постепенно возрастает следующим образом: замена покрытия – 11 807 долл. США за км полосы, укрепление покрытия – 76 814 долл. США за км полосы, замена дорожной одежды – 167 925 долл. США за км полосы, модернизация – 905 827 долл. США за км полосы, реконструкция – 211 809 долл. США за км полосы и новое строительство – 1 423 171 долл. США за км полосы. Единственным трудно объяснимым результатом оказалась стоимость реконструкции;

ix) средняя стоимость работ для второстепенных дорог с двумя проезжими частями постепенно возрастает следующим образом: замена покрытия – 10 442 долл. США за км полосы, укрепление покрытия – 1 405 245 долл. США за км полосы, замена дорожной одежды – 173 901 долл. США за км полосы, модернизация – 597 085 долл. США за км полосы, реконструкция – 259 279 долл. США за км полосы и новое строительство – 923 639 долл. США за км полосы. Вопросы вызывают два результата – по укреплению покрытия и модернизации;

с) затраты на строительство таких дополнительных сооружений, как мосты и тоннели:

i) затраты на дополнительные сооружения охватывают строительство мостов и туннелей. Для мостов единицей стоимости является долл. США за м<sup>2</sup>, а для туннелей – долл. США за м;

ii) для однострубных туннелей данные предоставили шесть стран (Австрия, Исландия, Италия, Турция, Хорватия и Швеция), для двухтрубных туннелей – пять стран (Италия, Кипр, Турция, Хорватия и Швеция), а для подводных туннелей – одна страна (Турция);

iii) для однострубных туннелей самая высокая стоимость строительства составляет 20 000 долл. США за метр (Швеция), а самая низкая – 19 827 долл. США за метр (Турция). Средняя стоимость строительства однострубного туннеля составляет 27 024 долл. США за метр. Самая высокая ставка в два раза превышает самую низкую;

iv) для двухтрубных туннелей самая высокая стоимость строительства составляет 40 000 долл. США за метр (Швеция), а самая низкая – 9 922 долл. США за метр (Турция). Средняя стоимость строительства двухтрубного

туннеля составляет 16 437 долл. США за метр. Между самой высокой и самой низкой стоимостью строительства двухтрубного туннеля нет существенной разницы;

v) анализ затрат охватывал мосты следующих типов: однопролетные с перекрытием из предварительно изготовленных и предварительно напряженных железобетонных элементов, консольно-подвесные, вантовые, висячие и пешеходные;

vi) данные по однопролетным мостам с перекрытием из предварительно изготовленных и предварительно напряженных железобетонных элементов представили восемь стран: Исландия, Италия, Кипр, Республика Молдова, Турция, Хорватия, Швеция и Эстония. Средняя стоимость по восьми странам составила 1 801 долл. США за м<sup>2</sup>. Самая высокая стоимость строительства составляет 3 690 долл. США за м<sup>2</sup> (Исландия) а самая низкая – 698 долл. США за м<sup>2</sup> (Турция). Самая высокая ставка в пять раз превышает самую низкую;

vii) данные о затратах на строительство консольно-подвесных мостов представили четыре страны: Германия, Кипр, Турция и Эстония. Средняя стоимость по четырем странам составила 2 176 долл. США за м<sup>2</sup>. Самая высокая стоимость строительства составляет 2 583 долл. США за м<sup>2</sup> (Германия), а самая низкая – 1 416 долл. США за м<sup>2</sup> (Эстония). Самая высокая ставка в 1,8 раза превышает самую низкую;

viii) данные о затратах на строительство вантовых мостов представили две страны: Германия и Турция. Средняя стоимость по двум странам составила 6 328 долл. США за м<sup>2</sup>. Самая высокая стоимость строительства составляет 9 650 долл. США за м<sup>2</sup> (Германия), а самая низкая – 3 006 долл. США за м<sup>2</sup> (Турция);

ix) только одна страна – Турция – представила данные о стоимости строительства висячих мостов, которая составляет 9 644 3 006 долл. США за м<sup>2</sup>;

x) данные представили пять стран: Исландия, Латвия, Республика Молдова, Турция и Швеция. Средняя стоимость по пяти странам составила 5 164 долл. США за м<sup>2</sup>. Самая высокая стоимость строительства составляет 16 542 долл. США за м<sup>2</sup> (Республика Молдова), а самая низкая – 1 050 долл. США за м<sup>2</sup> (Латвия). Самая высокая ставка в 15 раз превышает самую низкую.

10. Из приведенного выше анализа можно сделать вывод о том, что некоторые расходы на строительство дорожной инфраструктуры несопоставимы для всех государств – членов ЕЭК. Это говорит о том, что полное взаимопонимание достигнуто не было. Данные и результаты нуждаются в дальнейшей калибровке.

11. Что касается других параметров для сопоставительного анализа, в частности ВВП на душу населения и плотность населения, то корреляции между фактическими затратами и размерами экономики и стран не выявлено не было. Это может быть отчасти связано с ограниченностью данных, из-за которой не удалось выполнить анализ при помощи диаграммы размаха.

12. Тем не менее настоящее исследование доказало свою ценность, и поэтому Группе рекомендуется продолжать работу по сбору данных. При этом необходимо приложить усилия для обеспечения того, чтобы государства – члены ЕЭК, желающие представить дополнительные данные, лучше понимали предъявляемые в этой связи конкретные требования. Более точные и подробные данные позволили бы повысить качество анализа и результатов.

13. Во главу угла последующего исследования можно было поставить расходы на техническое обслуживание и эксплуатацию транспортной инфраструктуры. Данные этого рода легче найти и получить в распоряжение.

## IV. Специфика железнодорожной отрасли

14. Железная дорога представляет собой весьма сложную систему со множеством различных элементов – путь и железнодорожное полотно, контактная сеть, сигнальные и телекоммуникационные системы, переводы, мосты, тоннели, водопропускные трубы, переходы, железнодорожные переезды, экадакты, терминалы, станции и т. д.

15. Каждая железнодорожная линия имеет свои характеристики и технические параметры, которые должны соблюдаться. Кроме того, между государствами – членами ЕЭК существуют различия в плане ширины колеи, осевой нагрузки, системы электрификации, системы сигнализации и т. д.

16. Таким образом, каждая линия имеет свои особенности, и при ее строительстве, модернизации или ремонте применяется специфический подход. В результате затраты рассчитываются под конкретный проект и их трудно сравнивать.

17. Для целей настоящего доклада Азербайджан, Болгария, Казахстан, Польша, Таджикистан, Туркменистан, Турция, Финляндия и Хорватия любезно предоставили данные о своих инвестиционных проектах в железнодорожной отрасли. Некоторые из этих данных были собраны в рамках проекта ГИС ОЭС–ЕЭК–ИсБР. Кроме того, были получены и проанализированы данные проекта ЕЭК по созданию Трансъевропейской железнодорожной магистрали (ТЕЖ).

18. Анализ данных был проведен по каждой стране в отдельности, за исключением Болгарии и Польши, где необходимо было сравнить несколько элементов инфраструктуры. Обе страны представили информацию о стоимости модернизации железных дорог для обеспечения скоростей движения от 120 до 160 км/ч. Анализ показал, что некоторые элементы являются более дорогостоящими в Болгарии, некоторые – в Польше, а другие являются сопоставимыми.

19. В случае проектов модернизации, реализуемых в Польше, сравнивались элементы инфраструктуры для различных скоростных диапазонов ( $V < 120$  км/ч,  $120 < V \leq 160$  км/ч,  $160 < V \leq 200$  км/ч). Интересный вывод заключается в том, что многие элементы не имеют значения для скорости движения. Что касается Болгарии, то было выполнено сопоставление стоимости четырех элементов инфраструктуры в проектах ремонта и модернизации; для трех из них в случае модернизации стоимость оказалась выше.

20. Для Болгарии, Финляндии и Хорватии распределение расходов между различными категориями было проанализировано на примере конкретных проектов. В случае Турции показано, что при новом строительстве большинство элементов инфраструктуры, рассчитанных на более высокую скорость, обходятся дороже. Таким образом, этот вывод отличается от сделанного для Польши. Необходимо подчеркнуть, что Турция осуществляла новое строительство, тогда как Польша проводила работы по модернизации.

21. Кроме того, три проекта в Турции анализировались с точки зрения их стоимости с учетом протяженности линии. Стоимость одного из проектов была значительно выше по сравнению с учтенной протяженностью.

22. Казахстан предоставил информацию о конкретных проектах, в рамках которых расходы на рельсы, мосты и тоннели были отнесены к одной группе, а станции – к другой. Была также продемонстрирована связь между стоимостью проектов и проектной протяженностью.

23. Для Таджикистана было проанализировано распределение затрат для трех проектов, а также взаимосвязь между расходами на железнодорожные пути и проектной протяженностью.

24. Для Туркменистана и Азербайджана был выполнен анализ соотношения между общими расходами на проекты и проектной протяженностью. В Туркменистане стоимость проектов была пропорциональна протяженности линии. В Азербайджане для конкретных проектов такая закономерность не прослеживалась. Кроме того,

в Азербайджане в анализ были включены также расходы на прокладку путей и строительство туннелей.

25. Данные по линии проекта ТЕЖ собираются с 2012 года и включают имеющиеся сведения о проектах, которые были сданы в эксплуатацию в период с 2011 года. Они содержат информацию о протяженности линии и стоимости проектов, которая использовалась в анализе.

26. Как отмечалось выше, бóльшая часть данных с трудом поддается сопоставлению из-за специфики и сложности железнодорожных систем. Тем не менее этот обзор служит хорошей основой для расширения охвата анализа затрат и реализации более целенаправленного изыскания по отдельным проектам, требующего более подробной информации в форме тематических исследований.

## **V. Руководящие указания Рабочей группы**

27. WP.5 предлагается рассмотреть вышеприведенные выводы и рекомендации и одобрить их. WP.5 рекомендуется также обсудить предложения о дальнейших действиях и дать руководящие указания.

---