

Методологический подход оценки развития транспортной инфраструктуры на примере стран MEDA

В.М. Московкин

д. геогр. н., профессор кафедры мировой экономики
Белгородского государственного университета
moskovkin@bsu.edu.ru



Э.А. Бадер

аспирант кафедры мировой экономики Белгородского
государственного университета



Е.С. Степачева

студентка кафедры мировой экономики
Белгородского государственного университета



Разработана методология количественной оценки развития транспортной инфраструктуры. Она апробирована на основе данных World Fact Book для стран MEDA и их европейских партнеров. Методология включает в себя расчет плотности линейной и точечной транспортной инфраструктуры, процедуры нормирования плотностей и расчета интегрального показателя развития транспортной инфраструктуры, оценки трендов и имитационных прогнозных расчетов, введение пятиуровневой классификационной шкалы и классификацию стран MEDA по степени развитости транспортной инфраструктуры.

Ключевые слова: линейная и точечная транспортная инфраструктура, плотность транспортной инфраструктуры, нормированные частные индикаторы, интегральный показатель, классификационная шкала, количественный анализ, страны MEDA.

Развитие транспортной инфраструктуры двояким образом влияет на инновационное развитие стран. С одной стороны оно стимулирует модернизацию машиностроительных отраслей промышленности, с другой — способствует диффузии инноваций, например, за счет ускорения поставок новых машин и оборудования в те регионы, где они отсутствуют.

При проведении международных сравнительных исследований развития транспортной инфраструктуры наиболее подходящей эмпирической основой является база данных World Fact Book ЦРУ США, которая доступна на сайте <http://www.theodora.com>. В этой базе данных практически для всех стран мира в разделе «Транспорт» («Transportation») приводятся данные по количеству морских портов, терминалов и аэропортов, длине автомобильных и железных дорог, а также трубопроводов. Приводятся также структурные характеристики этих пяти базовых показателей (длина автомобильных дорог с покрытиями, количество аэропортов с покрытиями, распределение взлетно-посадочных полос по их длине, распределение длины железнодорожных магистралей по типу железнодорожной колеи, распределение длины трубопроводов по их видам и др.). Временные ряды этих базовых показателей с их структурными харак-

теристиками прослеживаются, начиная с 1989 г. При этом отметим, что в 1989–1991 годы эти показатели находились в разделе «Коммуникации» («Communications»). Они являются вполне сопоставимыми, за исключением данных по морским портам. Самые последние данные включают в себя наиболее крупные морские порты, а также терминалы, находящиеся не всегда в прибрежной полосе (например, Париж). Отметим, что данные за 90-е годы XX в. включают в себя большое количество морских портов и не включают понятие «Терминал».

Для примера в табл. 1 приведены абсолютные характеристики транспортной инфраструктуры арабских стран Средиземноморского партнерства с ЕС (MEDA) и шести ведущих Средиземноморских стран для сравнения.

С целью сравнительного анализа развития транспортной инфраструктуры следует использовать удельные показатели в виде плотности транспортной инфраструктуры.

С точки зрения пространственной типизации транспортной инфраструктуры, можно говорить о линейной и точечной транспортной инфраструктуре. К линейной мы относим автомобильные и железные дороги, трубопроводы, а к точечной — морские порты и терминалы, аэропорты. В межстрановом анализе

Абсолютные характеристики транспортной инфраструктуры стран MEDA и шести ведущих Средиземноморских стран сравнения¹

Страна	К-во морских портов и терминалов		Длина автодорог, км		Длина железных дорог, км		Кол-во аэропортов		Общая длина трубопроводов, км		Длина береговой линии, км ⁹	Площадь материковой части страны, тыс. кв. км
	1990 ²	2009 ³	1990	2009	1990	2009	1990	2009	1990	2009		
Марокко	10	4	59198/27740	57625/35664	1893	1907	75/26	60/31	1094	1269	1835	446,3
Алжир	9	9	80000/60000	108302/76028	4146	3973	147/53	142/57	9858	27097	998	2381,74
Тунис	7	6	17700/9100	19232/12655	2154	2153	30/13	30/14	1625	3669	1148	155,36
Ливия	5	6	32500/24000	100024/57214	0	0 ⁷	130/53	140/58	6773	10623	1770	1759,54
Египет	5	6	51925/17900	92370/74820	5110	5063	97/67	85/71	2227	12155	2450	995,45
Ливан	8	2 ⁴	7370/6270	6970/6970	378	401 ⁸	9 ⁵ /5	7/5	72 ⁶	43	225	10,23
Сирия	3	2	27000/21000	97401/19490	2241	2711	97/24	101/28	1819	4900	193	184,05
Иордания	1	1	7500/5500	7694/7694	619	505	19/14	17/15	209	488	26	91,971
Израиль	3	4	4500/4500	17870/17870	594	853	55/26	47/30	1087	879	273	20,33
Турция	4	7	49615/26915	426951/-	8401	8697	119/69	103/90	4767	11191	7200	770,76
Греция	2	5	38938/16090	117533/107895	2479	2571	79/60	81/66	573	1272	13676	130,8
Италия	9	8	294410/260500	487700/487700	20011	19460	143/88	132/101	22621	18785	7600	294,02
Франция	12	9	1551400/803000	951500/951500	34568	29370	470/204	475/295	32292	22804	3427 ¹⁰	545,63 ¹⁰
Испания	23	7	150839/150839	681224/681224	15430	14974	110/62	154/96	3725	11743	4964	499,542

¹ Информация на сайте <http://www.theodora.com> заимствована из World Fact Book of the US Central Intelligence Agency за соответствующие годы.

² Конкретные даты замера данных не указаны.

³ Данные по аэропортам и трубопроводам приведены на уровень 2008 г., данные по длине железных дорог приведены на уровень 2006 г., данные по длине автодорог приведены в целом на уровень 2006 г. (они колеблются от 2003 г. (Ливия) до 2007 г. (Израиль)).

⁴ Северные морские порты находятся под контролем Сирии, южные – под контролем Израиля, центральные порты – под контролем местных милицейских формирований.

⁵ Ни один из аэропортов не находится под контролем Правительства Ливана.

⁶ Не действующий.

⁷ Ливия планирует построить 7 линий общей длиной 2757 км со стандартной колеей (1,435 м).

⁸ Железнодорожная система не функционирует из-за военных действий в 1980-х годах и в 2006 г.

⁹ Указана для материковой части, за исключением Греции.

¹⁰ Без учета заморских территорий.

последний термин вполне уместен, хотя при рассмотрении транспортной инфраструктуры на относительно небольших территориях обычно используется термин «площадная транспортная инфраструктура».

Для объектов страновой линейной транспортной инфраструктуры их плотность будем вычислять по формуле

$$S = L/F, \quad (1)$$

где L – общая длина объектов линейной транспортной инфраструктуры в стране, км; F – площадь территории страны, тыс. кв. км.

Таким образом, плотность линейной транспортной инфраструктуры имеет размерность км/1000 км².

Для объектов точечной транспортной инфраструктуры, относительно равномерно распределенных по территории страны (аэропорты), при расчете их плотности используем формулу

$$\rho_{\text{аэр}} = N/F, \quad (2)$$

где N – количество аэропортов.

Для объектов точечной транспортной инфраструктуры, распределенной вдоль береговой линии моря, при расчете их плотности предложим формулу

$$S_{\text{мор. порт}} = 100N/L_{\text{бер}}, \quad (1)$$

где N – количество морских портов и терминалов, $L_{\text{бер}}$ – длина береговой линии, км.

Последняя формула говорит о том, сколько морских портов находится на стокилометровом участке береговой линии.

Отметим, что для стран MEDA и большинства Средиземноморских стран терминалы расположены в прибрежной зоне, что оправдывает включение их в расчет по формуле (3).

Теперь мы в состоянии рассчитать по этим формулам частные индикаторы плотности транспорт-

ной инфраструктуры стран MEDA и шести ведущих Средиземноморских стран сравнения на уровни 1990 (табл. 2) и 2009 (табл. 3) годов. На основе рассчитанных частных индикаторов определим их интегральный показатель по формуле:

$$I_j = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \frac{I_{ij}}{\max_j \{I_{ij}\}}, \quad (4)$$

где I_{ij} — частный индикатор плотности транспортной инфраструктуры i -го типа ($i=1$ — морские порты и терминалы, $i=5$ — трубопроводы) для j -й страны ($j=1$ — Марокко, $j=8$ — Иордания), $1 \leq i \leq 5$, $1 \leq j \leq 8$ — для стран MEDA, $1 \leq j \leq 14$ — для всех стран, показанных в табл. 2, 3.

Расчеты по формуле (4) проделаны только для стран MEDA, и их результаты приведены в табл. 2, 3.

При расчете интегрального показателя I_1 нормирование частных индикаторов проводилось на максимальные их значения в выборке стран MEDA (например, $\max_j \{I_{1j}\} = 3,85$, табл. 2), а при расчете I_2 процедура нормирования проводилась с учетом максимальных значений частных индикаторов для четырнадцати стран (например, $\max_j \{I_{2j}\} = 1743,86$).

В табл. 3 дополнительно проделаны расчеты интегральных показателей I_1 и I_2 (помечены штрихами) при максимально возможном количестве морских портов для рассматриваемых стран: Марокко — 21, Алжир — 11, Тунис — 14, Ливия — 10, Египет — 10, Ливан — 12, Сирия — 4, Иордания — 1, Испания — 23 (страны MEDA и Испания, которая имеет максимальное количество морских портов из выборки 14 Средиземноморских стран). Эти данные брались нами по географическим картам, причем данные по Алжиру и Египту соответствуют данным Euromed Transport Project (<http://www.euromedtransport.org>).

Расчет по формуле (4) обуславливает изменение интегрального показателя плотности транспортной инфраструктуры в интервале от 0 до 1. Отсюда в случае введения равномерной пятиуровневой классификационной шкалы получим следующую классификацию стран MEDA по степени развитости транспортной инфраструктуры (табл. 4).

Расчеты показывают, что среди стран MEDA Ливан и Сирия обладают лучшей плотностью транспортной инфраструктуры, причем ливанская транспортная инфраструктура практически полуразрушена в связи с регулярными гражданскими и военными конфликтами.

В целом страны Машрика (Ливан, Сирия, Иордания) имеют большую интегральную плотность транспортной инфраструктуры по сравнению со странами Магриба (Марокко, Алжир, Тунис, Ливия). Египет относится к странам Машрика, но не входит в ядро этих стран, расположенных в Западной Азии, и практически является переходной страной от Магриба к Машрику. Преимущество стран Машрика по рассматриваемому интегральному показателю обусловлено

более компактной территорией и более разветвленной сетью линейной транспортной инфраструктуры, что, в свою очередь, связано с расположением стран Машрика в приграничной области с высокоразвитым государством Израиль. Наиболее богатая среди стран MEDA — Ливия — вообще не имеет железных дорог. Эта страна только планирует построить 7 железнодорожных веток общей длиной 2 757 км со стандартной колеей (1, 435 м).

Рассчитаем теперь на основе табл. 1 тренды в развитии транспортной инфраструктуры рассматриваемых стран за период с 1990 по 2009 год. Они будут одинаковыми как для абсолютных (длины), так и удельных (плотности) характеристик транспортной инфраструктуры. В отсутствие точных данных по инфраструктуре морских портов расчеты проделаны только для последних четырех типов транспортной инфраструктуры (табл. 5). Наибольшими темпами шел рост сети трубопроводов, затем сети автомобильных дорог. Из стран MEDA лидерами по приросту этих сетей являются, соответственно, Египет и Сирия. Сирия и Ливия имели, соответственно, наибольший прирост сети железных дорог и аэропортов. Сокращения сетей транспортной инфраструктуры для большинства стран, где это произошло, связано в основном с ее реструктуризацией — перевод железных дорог на стандартную колею, сокращения сети автодорог и аэропортов без твердых покрытий за счет их асфальтирования, битумизации или бетонирования и др.

На дальнейшее развитие транспортной инфраструктуры в странах MEDA нацелен вышеуказанный Euromed Transport Project, в который не входит Ливия, но входит ряд неарабских стран — Турция, Израиль, Мальта, Кипр. Анализ карто-схем этого проекта показывает, что в этом регионе формируются мультимодальные оси (коридоры) для основных грузопотоков, которые идут вдоль побережья стран MEDA, за исключением ливийского участка. Они имеют продолжения через Турцию и Балканы в Восточную Европу и через Гибралтар и Испанию — в Западную Европу. От них также отходят меридиональные оси грузопотоков вглубь Африки — алжирский и египетский участки. Прогнозируемые объемы грузоперевозок по всем этим осям (коридорам) составляют согласно вышеуказанному проекту порядка нескольких десятков миллионов тонн грузов в год. Примерно такие же объемы грузоперевозок прогнозируются и для морского средиземноморского коридора, который при выходе из Гибралтарского пролива разделяется на два мощных грузопотока — один идет вдоль берегов Западной Европы, а другой — через Атлантический океан в Америку.

Следует сказать, что прогресс в развитии транспортной инфраструктуры стран MEDA может быть достигнут только после урегулирования всех конфликтов в этом регионе и интеграции Ливии в общесредиземноморские транспортно-инфраструктурные проекты. Дальнейшее развитие транспортной инфраструктуры будет играть большую роль в иннова-

Частные индикаторы плотности транспортной инфраструктуры стран MEDA и шести ведущих Средиземноморских стран сравнения, 1990 г.

Виды транспортной инфраструктуры	Страны MEDA										Средиземноморские страны сравнения					
	Марокко	Алжир	Тунис	Ливия	Египет	Ливан	Сирия	Иордания	Израиль	Турция	Греция	Италия	Франция	Испания		
Морские порты и терминалы	0,55	0,9	0,61	0,28	0,20	3,6	1,55	3,85	1,10	0,06	0,02	0,12	0,35	0,46		
Автомобильные дороги	132,64	33,59	113,93	18,47	52,16	720,43	146,70	81,55	221,35	64,37	297,69	1001,33	2843,82	301,96		
Железные дороги	4,24	1,74	13,86	0,0	5,13	36,95	12,18	6,73	29,22	10,90	18,95	68,06	63,35	30,89		
Аэропорты	0,17	0,06	0,19	0,07	0,10	0,88	0,53	0,21	2,71	0,15	0,60	0,49	0,86	0,22		
Трубопроводы	2,45	4,14	10,46	3,85	2,24	7,04	9,88	2,27	53,47	6,19	4,38	76,94	59,18	7,46		
I_1	0,17	0,16	0,38	0,11	0,12	0,92	0,50	0,35								
I_2	0,07	0,09	0,12	0,03	0,04	0,43	0,19	0,25	0,50	0,07	0,13	0,51	0,62	0,17		

Частные индикаторы плотности транспортной инфраструктуры стран MEDA и шести ведущих Средиземноморских стран сравнения, 2009 г.

Виды транспортной инфраструктуры	Страны MEDA										Средиземноморские страны сравнения					
	Марокко	Алжир	Тунис	Ливия	Египет	Ливан	Сирия	Иордания	Израиль	Турция	Греция	Италия	Франция	Испания		
Морские порты и терминалы	0,22	0,90	0,52	0,34	0,25	0,89	1,04	3,85	1,47	0,10	0,04	0,11	0,26	0,14		
Автомобильные дороги	129,12	45,47	123,79	56,85	92,79	681,33	529,21	83,66	879,0	553,94	898,57	1658,73	1743,86	1363,70		
Железные дороги	4,27	1,67	13,86	0,0	5,09	39,2	14,73	5,49	41,96	11,28	19,66	66,19	53,83	29,98		
Аэропорты	0,13	0,06	0,19	0,08	0,09	0,68	0,55	0,19	2,31	0,13	0,62	0,45	0,87	0,31		
Трубопроводы	2,84	11,38	23,62	6,04	12,21	4,20	26,62	5,31	43,24	14,52	9,73	63,89	41,79	23,51		
I_1	0,13	0,17	0,37	0,10	0,19	0,68	0,65	0,35								
I_1	0,16	0,17	0,39	0,11	0,19	0,83	0,67	0,29								
I_2	0,06	0,10	0,17	0,05	0,09	0,31	0,29	0,26	0,64	0,16	0,25	0,64	0,60	0,36		
I_2	0,09	0,10	0,19	0,06	0,09	0,47	0,31	0,20								

Классификация стран MEDA по степени развитости транспортной инфраструктуры, 2009 г.

Изменение интегрального показателя	Степень развитости транспортной инфраструктуры	Страны MEDA	
		по интегральным показателям, I_1, I'_1	по интегральному показателю, I'_2
$0 \leq I \leq 0,2$	Очень низкая	Марокко, Алжир, Ливия, Египет	Марокко, Алжир, Тунис, Ливия, Египет, Иордания
$0,2 \leq I \leq 0,4$	Низкая	Тунис, Иордания	Сирия
$0,4 \leq I \leq 0,6$	Средняя	–	Ливан
$0,6 \leq I \leq 0,8$	Высокая	Ливан, Сирия	–
$0,8 \leq I \leq 1,0$	Очень высокая	–	–

Тренды в развитии транспортной инфраструктуры стран MEDA и шести ведущих Средиземноморских стран сравнения (1990–2009 гг.)

Страна	Прирост абсолютных и удельных характеристик транспортной инфраструктуры, %			
	автомобильные дороги	железные дороги	аэропорты	трубопроводы
Марокко	-2,7	0,7	-20,0	16,0
Алжир	35,4	-4,2	-3,4	174,9
Тунис	8,7	-0,1	0,0	125,8
Ливия	207,8	0,0	7,7	56,8
Египет	77,9	-0,9	-12,4	445,8
Ливан	-5,4	6,1	-22,2	-40,3
Сирия	260,7	21,0	4,1	169,4
Иордания	2,6	-18,4	-10,5	133,5
Израиль	297,1	43,6	-14,6	-19,1
Турция	760,5	3,5	-13,5	234,8
Греция	201,9	3,7	2,5	122,0
Италия	65,7	-2,8	-7,7	-17,0
Франция	-38,7	-15,0	1,1	-29,4
Испания	351,6	-3,0	40,0	215,3

ционном развитии рассматриваемого региона. Это связано с ускорением грузопотоков технологичной продукцией, а также стимулированием развития машиностроительных отраслей.

Построенные нами матрицы частных индикаторов плотности транспортной инфраструктуры вместе с расчетами их интегральных показателей по аналогии с Инновационным табло (известное European Innovation Scoreboard) назовем Транспортным табло (MEDA Transport Scoreboard). Оно позволяет выявлять сильные и слабые стороны транспортной инфраструктуры стран и планировать меры по ее усовершенствованию. Это табло также является бенчмаркинговой процедурой, так как мы ввели в него страны сравнения с заведомо лучшим развитием транспортной инфраструктуры. Это позволяет отслеживать приближение стран MEDA к целевым показателям наиболее развитых Средиземноморских стран

и принимать осмысленные управленческие решения. Отметим, что любое страновое табло усиливает соревновательный процесс конкуренции стран за лучшее позиционирование в нем, а также подразумевает запуск процесса по обмену лучшей практикой (best practice). Поэтому запуск Транспортного табло для стран MEDA будет, очевидно, способствовать инновационному развитию транспортной инфраструктуры в рассматриваемом регионе.

Если на политическом уровне арабские страны MEDA берут на вооружение данную бенчмаркинговую методологию или какую-либо ее модификацию, то появляется инструмент для стратегического планирования развития транспортной инфраструктуры в рассматриваемом регионе, по аналогии с тем, как Европейское инновационное табло является главным инструментом Лиссабонской стратегии инновационного развития в странах ЕС.

Приведем несколько прогнозных имитационных расчетов на примере Ливии. Как отмечалось ранее, эта страна планирует построить 2 757 км железных дорог. Тогда ее частный индикатор плотности железных дорог возрастет от 0 до 1,57, при этом ее интегральные показатели возрастут и будут равняться $I_1=0,11$, $I_2=0,06$.

Теперь предположим, что одновременно с построением железных дорог Ливия увеличила суммарную длину своих трубопроводов до уровня Алжира (27 097 км, 2009 г.), тогда ее интегральные показатели возрастут несколько больше, достигнув уровней: $I_1=0,18$, $I_2=0,08$. То есть в обоих случаях (в масштабах изменения параметров транспортной инфраструктуры как стран MEDA, так и всего Средиземноморья) интегральный показатель Ливии приблизится к такому для Египта: $I_1=0,19$, $I_2=0,9$ (табл. 3). В расчетах предполагалось, что нормирующие (максимальные) значения частных индикаторов плотности транспортной инфраструктуры в обоих случаях остаются старыми. При дальнейшем совершенствовании этих имитационных расчетов необходимо учитывать весь спектр затратных показателей, связанных с увеличением значений каждого индикатора (например, затраты на проектирование и строительство 1 км железных дорог), чтобы можно было решать задачи по минимизации общих затрат в процессе имитационного моделирования.

Данный анализ в дальнейшем должен быть дополнен анализом структурной динамики характеристик транспортной инфраструктуры. Проведенное исследование, на наш взгляд, может представить интерес для постсоветских стран, входящих в Организацию Черноморского Экономического Сотрудничества (ОЧЭС), которые, безусловно, заинтересованы в интеграции в средиземноморские транспортные сети.

В заключение рассмотрим данную проблему в контексте последних революционных событий в странах арабского мира. Естественно, что эти события планировались и контролировались ведущими

западными державами, которые ставили для себя очевидную цель — улучшить доступ к богатым ресурсам стран арабского региона и получить крупные заказы на восстановление и модернизацию экономик этих стран. Транспортная инфраструктура при этом будет восстанавливаться и модернизироваться в той степени, в какой это выгодно западным странам и их транснациональным компаниям (ТНК) в отношении эксплуатации богатых ресурсов региона. Как мы знаем, и ранее развивалась, в основном, транзитная транспортная инфраструктура (международные транспортные коридоры) рассматриваемого региона, а Ливия не имела ни одного километра железных дорог. Когда ТНК начнут разрабатывать новые месторождения нефти в этой стране (а раздел нефтяного пирога убитого М.Кадаффи уже в полном разгаре), то начнется строительство новых транспортных коммуникаций, но это никак не скажется на улучшение пассажирских перевозок и очень слабо повлияет на благосостояние страны в целом. Например, сейчас странам рассматриваемого региона предлагается разрабатывать стратегические доклады по будущему развитию их железнодорожных секторов с фокусом исключительно на грузовой транспорт, что можно увидеть на сайте Euromed Transport Project. В целом, реформы в транспортном секторе арабских стран MEDA, спускаемые Евросоюзом, направлены на устранения препятствий к конкуренции, либерализацию и гармонизацию других правил регулирования, разделения инфраструктурного менеджмента от операционного управления, обмен информацией и безопасность перевозок. Естественно, ни слово о развитии металлургической и машиностроительной базы рассматриваемых стран, построенной в 70–80-ые годы СССР, и без которой не возможно развивать транспортную инфраструктуру. К сожалению, это уже давно сложившаяся, после распада СССР, практика, когда развитые страны являются производителями и поставщиками технологической продукции, а развивающиеся — производителями и поставщиками сырьевой продукции.

Experience in quantitative analysis of the development of transport infrastructure in example of MEDA countries

V.M. Moskovkin
E.A. Bader
E.S. Stepacheva

A methodology for quantitative estimation of transport infrastructure was developed. It is tested on the basis of World Fact Book for the MEDA countries and their European partners. The methodology includes the calculation of linear and point of transport infrastructure density, procedures for normalizing the densities and the calculation of the integral index of transport infrastructure development, assessment of trends and imitation of predicted calculations, the introduction of five-level classification scale and the classification of MEDA countries by the degree of development of transport infrastructure.

Key words: linear and point transport infrastructure, density, transportation infrastructure, normalized partial indicators, integral indicator, classification scale, quantitative analysis, MEDA countries.