

# Сравнительный анализ национальных инновационных систем с использованием индекса глобальной конкурентоспособности

(на примере стран MEDA\*)

Comparative analysis of national innovation system by means of Global Competitiveness Index (exemplified by MEDA countries)

УДК 330.35



## В. М. Московкин

профессор Белгородского государственного университета, доктор географических наук  
308015 г. Белгород, ул. Победы, д. 85

## V. M. Moskovkin

308015 Belgorod, ul. Pobedy, 85



## Бадер Эддин Альхадид

аспирант Белгородского государственного университета  
308015 г. Белгород, ул. Победы, д. 85

## Bader Addin Alkhadid

308015 Belgorod, ul. Pobedy, 85

В работе предложено использовать Global Competitiveness Index-методологию для сравнительного анализа национальных инновационных систем. На ее основе построены инновационное табло и пятиуровневая классификационная шкала для частных индикаторов инновационного исполнения стран на примере региона MEDA, что позволило передать анализ сильных и слабых сторон инновационного исполнения стран MEDA.

The article suggests use of Global Competitiveness Index-methodology for comparative analysis of national innovations systems. Based on the suggested five-level classification scale for partial indicators of countries' innovative performance, the article presents analysis of strengths and weaknesses of MEDA-countries innovative performance.

**Ключевые слова:** национальная инновационная система, бенчмаркинг, индикаторы инновационного развития, глобальная конкурентоспособность, страны MEDA, инновационное табло

**Keywords:** national innovations system, benchmarking, innovation development indicators, global competitiveness, MEDA-countries, innovation scoreboard

Инновационное развитие — важная национальная задача, актуальная для большинства стран мира. При этом весьма важное значение имеет выбор способов количественного измерения инновационности. В рамках одного из классических подходов для срав-



## Гасим Салах

заведующий кафедрой Международного Славянского университета (г. Харьков), кандидат экономических наук  
308015 г. Белгород, ул. Победы, д. 85

## Gasim Salakh

308015 Belgorod, ul. Pobedy, 85

нительного анализа национальных инновационных систем (НИС), связанного с инновационными обследованиями стран, рассмотрим относительно недавно разработанную Всемирным экономическим форумом (ВЭФ) методологию глобальной конкурентоспособности стран.

Global Competitiveness Index-методология (в дальнейшем GCI-методология) была предложена ВЭФ в 2005 г. и находится в перманентном процессе совершенствования [1, р. 51–80; 2, р. 3–42]. Эмпирическая база этой методологии опирается как на данные международной статистики (hard data), так и на результаты опросов (survey data). Приведение этих разнородных данных к одному масштабу происходит следующим образом.

Данные международной статистики для  $i$ -й страны по какому-либо индикатору  $x$  приводятся к семибалльным оценкам опросов экспертов по формуле:

$$\bar{x}_i = 6 \frac{(x_i - x_{\min})}{(x_{\max} - x_{\min})} + 1, \quad (1)$$

в случае если  $x_i$  является стимулятором, или по формуле:

$$\bar{x}_i = \frac{6(x_{\max} - x_i)}{(x_{\max} - x_{\min})} + 1, \quad (2)$$

в случае если  $x_i$  является дестимулятором.

Не останавливаясь на процедурах агрегирования различных индикаторов с целью получения интегрального странового индекса, отметим, что последняя версия GCI-методологии предусматривает отслеживание трех основных стадий экономического развития стран, влияющих на их глобальную конкурентоспособность и благосостояние:

1. Стадия базовых факторов развития (первые четыре укрупненных индикатора — институты, инфраструктура, макроэкономическая стабильность, здоровье и начальное образование).

\* MEDA — Mediterranean agreement — страны средиземноморского партнерства с Европейским Союзом.

Связь стадий экономического развития стран с ВВП на душу населения

Показатель	Стадии экономического развития стран				
	Первая (базовые факторы)	Переходная	Вторая (факторы эффективности)	Переходная	Третья (инновационные факторы)
ВВП на душу населения, долл. США	Менее 2000	2000–3000	3000–9000	9000–17 000	Более 17 000

2. Стадия факторов эффективности развития (следующие шесть укрупненных индикаторов — высшее образование и подготовка кадров, эффективность рынка товаров, эффективность рынка труда, развитие финансового рынка, технологическая готовность, размер рынка).
3. Стадия факторов инновационного развития (последние два укрупненных индикатора — усложненность бизнеса, инновации).

Между этими тремя основными стадиями рассматриваются две переходные стадии. Установлено, что переход от одной стадии к другой сопровождается ростом среднего ВВП на душу населения (табл. 1) [2].

В то же время в GCI-методологии существует критерий — доля экспорта сырьевой продукции, который не позволяет богатым сырьевым странам претендовать на вхождение во вторую или третью стадию, несмотря на их высокий душевой доход.

Для каждой стадии экономического развития стран в отчетах GCI строятся обобщенные радиальные диаграммы для 12 укрупненных индикаторов GCI, которые сравниваются с отдельными страновыми радиальными диаграммами при построении и анализе профилей стран. Таким образом, процесс повышения конкурентоспособности стран можно рассматривать как их движение в сторону инновационной стадии развития, сочетающееся с повышением их благосостояния. Отсюда можно сделать вывод о том, что GCI-методология вместе со своей базой данных может рассматриваться в качестве одного из методологических инструментов и эмпирической основы для анализа НИС наряду с классическими подходами и инструментами, предложенными в работах [3–5].

Из двенадцати укрупненных индикаторов GCI для описания собственно инновационного развития стран, по мнению авторов, можно выделить три укрупненных индикатора: высшее образование и подготовка кадров, технологическая готовность, инновации. Они могут послужить основой построения Мирового инновационного табло по аналогии с Европейским инновационным табло (European Innovation Scoreboard, EIS) [6], но в этом случае они должны быть расширены за счет включения дополнительных субиндикаторов (частных индикаторов), для которых имеется надежная международная статистика (hard data). Например, государственные расходы на НИОКР в процентах от ВВП, количество исследователей на 1 млн жителей (статистика ЮНЕСКО).

В таком инновационном табло интегральный индекс (индикатор) инновационного развития стран может строиться на основе процедуры агрегирования частных индикаторов, как это принято в GCI-методологии, или на основе процедуры агрегирования частных индикаторов, принятой в EIS-методологии (нормирование частных индикаторов на среднеевропейские значения, построение интегрального индикатора аддитивным способом с учетом весов).

Официальные отчеты ВЭФ по глобальной конкурентоспособности не дают исходные значения частных индикаторов GCI, но такие данные для стран Среднезем-

номорского партнерства с Европейским Союзом (MEDA) мы обнаружили в Arab World Competitiveness Report 2007 [7], который соответствует отчету GCI 2006–2007.

Отметим, что новая методология расчета GCI, привязанная к трем стадиям развития экономик стран, была введена в отчете GCI 2006–2007, но в этом отчете вместо двенадцати рассматривались девять укрупненных индикаторов. Отсутствовал десятый укрупненный индикатор — размер рынка, и вместо трех укрупненных индикаторов, отвечающих за эффективность рынков товаров, труда и финансов, имел место единственный укрупненный индикатор эффективности экономики. Все двенадцать укрупненных индикаторов появились в следующем отчете ВЭФ по глобальной конкурентоспособности: GCI 2007–2008.

Инновационное табло для стран MEDA, составленное на основе трех вышеуказанных укрупненных индикаторов GCI, приведено в табл. 2. В этом табло суммарный инновационный индекс (термин Summary Innovation Index (SSI) используется в EIS-методологии), без учета весовых коэффициентов, рассчитан нами двумя способами:

$$SSI_1^j = \frac{1}{22} \left( \frac{x_{1j}}{\bar{x}_1} + \frac{x_{2j}}{\bar{x}_2} + \dots + \frac{x_{ij}}{\bar{x}_i} + \dots + \frac{x_{22j}}{\bar{x}_{22}} \right) = \frac{1}{22} \sum_{i=1}^{22} \frac{x_{ij}}{\bar{x}_i}, \quad (3)$$

$$\text{где } \bar{x}_i = \frac{1}{7} \sum_{j=1}^7 x_{ij};$$

$$SSI_2^j = \frac{1}{22} \times \left( \frac{x_{1j}}{\max_j \{x_{1j}\}} + \dots + \frac{x_{ij}}{\max_j \{x_{ij}\}} + \dots + \frac{x_{22j}}{\max_j \{x_{22j}\}} \right) = \frac{1}{22} \sum_{i=1}^{22} \frac{x_{ij}}{\max_j \{x_{ij}\}}, \quad (4)$$

где в обоих случаях  $1 \leq j \leq 7$ ,  $n = 22$  — количество частных индикаторов,  $m = 7$  — количество стран MEDA.

При первом способе расчета SSI нормирование значений частного индикатора  $x_{ij}$  проводится на среднее их значение по странам MEDA (как в EIS), при втором способе — на максимальное их значение. На основе рассчитанных суммарных инновационных индексов можно выделить три кластера стран MEDA:

- 1) Тунис — явный лидер инновационного развития в рассматриваемом регионе;
- 2) Египет, Иордания, Марокко — группа отстающих от Туниса стран, имеющая близкие показатели инновационного исполнения (в пределах погрешности расчетов);
- 3) Алжир, Ливия, Сирия — аутсайдеры инновационного развития.

Отметим, что значительная погрешность наших расчетов связана исключительно с очень приближенными значениями частного индикатора 9.06 (табл. 2), при-

Инновационное табло для стран MEDA

Частные индикаторы	Страны MEDA								Среднее арифметическое значение частного индикатора	Источник	Примечание
	Тунис	Марокко	Алжир	Египет	Иордания	Ливия	Сирия	10			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
5.01. Охват средним образованием, %	81,3	47,6	80,7	87,1	87,4	104,0	63,2	78,8	UNESCO Institute for Statistics (June 2006); national sources		
5.02. Охват высшим образованием, %	29,0	11,0	20,0	33,0	39,0	56,0	13,6	28,8	To же; World Bank, World Development Indicators 2006		
5.03. Качество образовательной системы, 1-7	5,1	2,9	2,9	2,7	4,0	2,2	2,9	3,2	World Economic Forum, Executive Opinion Survey 2006		1 — соответствует нуждам конкурентоспособной экономики 7 — не соответствует нуждам конкурентоспособной экономики
5.04. Качество математического и научного образования, 1-7	5,6	4,4	3,7	3,2	4,3	3,5	3,7	4,1	То же		1 — сильно отстает от большинства стран, 7 — находится на уровне лучших стран мира
5.05. Качество школ среднего образования, 1-7	5,3	5,1	3,5	3,5	3,7	2,9	3,2	3,9	То же		1 — ограниченное и низкое качество, 7 — находится на уровне лучших стран мира
5.06. Доступность местных научно-исследовательских и обучающих услуг, 1-7	4,6	3,9	3,0	3,5	3,9	3,1	3,1	3,6	То же		1 — услуги недоступны, 7 — услуги доступны от местных институтов мирового класса
5.07. Инвестиции в подготовку персонала, 1-7	4,3	3,2	3,0	3,3	3,6	2,7	3,2	3,3	То же		1 — неразвитые инвестиции, 7 — значительные инвестиции
7.01. Технологическая готовность, 1-7	4,8	3,6	2,5	3,7	4,3	3,0	3,1	3,6	То же		1 — сильно отстает от большинства стран, 7 — находится на уровне лучших стран
7.02. Абсорбция технологий фирмами, 1-7	5,2	5,0	4,6	4,7	4,8	4,6	4,4	4,8	То же		1 — фирмы в стране не способны абсорбировать технологии, 7 — фирмы агрессивно абсорбируют новые технологии
7.03. Законы, относящиеся к ИКТ, 1-7	4,0	3,2	2,9	3,1	3,7	1,9	2,2	3,0	То же		1 — практически отсутствуют, 7 — хорошо развиты
7.04. ПИИ и трансфер технологий, 1-7	5,3	5,2	4,2	5,1	4,9	4,3	3,9	4,7	То же		1 — практически не приносят новых технологий, 7 — являются существенным источником новых технологий
7.05. Пользователи мобильных телефонов, количество/100 жителей	56,3	40,9	41,5	18,4	28,9	4,1	15,5	37,4	International Telecommunication Union, World Telecommunication Indicators 2006		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7.06. Пользователи Интернет, количество/100 жителей	9,5	15,2	5,8	6,8	11,2	3,6	5,8	8,3	То же	
7.07. Персональные компьютеры, количество/100 жителей	5,6	2,4	1,1	3,8	5,3	2,3	4,2	3,5	То же	
9.01. Качество научно-исследовательских институтов и университетов, 1-7	4,4	3,4	3,4	3,2	3,6	3,3	2,9	3,5	World Economic Forum, Executive Opinion Survey 2006	1 — несущественное, 7 — лучшее в их областях исследований
9.02. Расходы компаний на НИОКР, 1-7	3,7	3,0	2,8	2,7	2,7	2,3	2,6	2,8	То же	1 — не тратят средства на НИОКР, 7 — тратят значительные средства на НИОКР по отношению к ведущим международным компаниям
9.03. Университетско-промышленные научно-исследовательские связи, 1-7	3,7	3,0	2,5	2,6	2,8	2,5	2,2	2,8	То же	1 — слабые или несущественные, 7 — интенсивные и продолжающиеся
9.04. Правительственное обеспечение «продвинутых» технологических продуктов, 1-7	5,0	3,8	4,1	3,5	3,5	3,4	3,0	3,8	То же	1 — основано только на ценовом факторе, 7 — основано на техническом исполнении и инновационности
9.05. Доступность ученых и инженеров, 1-7	5,8	5,4	5,4	4,9	5,3	4,3	4,8	5,1	То же	1 — несущественная и редкая, 7 — широкая
9.06. Патенты на изобретения, количество/1 млн жителей	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,03	US Patent and Trademark Office (March 2006)	Выданные в период с 1 января по 31 декабря 2005 г.
9.07. Защита прав интеллектуальной собственности, 1-7	4,6	3,8	3,3	3,6	4,2	2,8	2,9	3,6	World Economic Forum, Executive Opinion Survey, 2006	1 — слабая или несущественная, 7 — соответствует лучшей мировой практике
9.08. Способность к инновациям, 1-7	4,1	2,7	2,3	2,9	2,9	2,4	2,5	2,8	То же	1 — компании получают технологии эксклюзивно по лицензиям или имитируют деятельность иностранных компаний; 7 — компании проводят собственные НИОКР и создают собственные новые продукты и процессы
<i>SII<sub>1</sub></i>	1,39	0,97	0,84	1,06	1,05	0,81	0,79	0,99		
<i>SII<sub>2</sub></i>	0,95	0,72	0,64	0,72	0,77	0,61	0,59	0,71		

веденными в отчете [7]. Здесь следовало бы иметь данные с двумя знаками после запятой. При наличии данных по частному индикатору 9.06 с одним знаком после запятой пришлось среднее его значение для стран MEDA вычислить с точностью до двух знаков (что не является корректным), иначе не получается нормирование на это значение в результате деления на ноль. В итоге мы имеем большую чувствительность расчета  $SII_1$  к рассматриваемому частному индикатору.

Из двадцати двух инновационных индикаторов пятнадцать соответствовали данным обследований компаний (survey data), проведенным ВЭФ (опросы менеджеров компаний) (табл. 2).

Наличие смежных (по времени) инновационных табло может быть использовано для построения трендовых диагностических диаграмм, которые, в свою очередь, позволяют классифицировать страны на четыре категории: инновационные лидеры (квадрант I), аутсайдеры (квадрант III), страны, теряющие инновационный потенциал (квадрант IV), догоняющие страны (квадрант II).

На горизонтальной оси откладываются значения  $SII_1$  или  $SII_2$ , на вертикальной —  $\Delta SII_1$  или  $\Delta SII_2$  (изменения суммарного инновационного индекса за интервал времени между двумя ближайшими инновационными обследованиями). Начало координат выбирается в точке  $(SII_1, 0)$  или  $(SII_2, 0)$ , где  $SII_1$  (или  $SII_2$ ) — среднее значение суммарного инновационного индекса по всей выборке рассматриваемых стран. В целом такая методика построения трендовых диагностических диаграмм предложена в EIS-методологии [6]. В этой же методологии само Европейское инновационное табло используется для выделения сильных и слабых сторон инновационного исполнения европейских стран. Такой анализ для условий инновационного табло для стран MEDA приведен в табл. 3.

Как видно из табл. 3, сильные позиции по трем частным индикаторам — абсорбция технологий фирмами, ПИИ и трансфер технологий, доступность ученых и инженеров — наблюдаются для Туниса, Марокко, Египта и Иордании. Показатель доступности ученых и инженеров является сильной стороной практически всех НИС стран MEDA, за исключением Ливии. Зато Ливия,

Таблица 3

Сильные и слабые стороны инновационного исполнения стран MEDA

Страна	Сильные стороны	Слабые стороны
1	2	3
Тунис	Качество образовательной системы, качество математического и научного образования, качество школ менеджмента, технологическая готовность, абсорбция технологий фирмами, прямые иностранные инвестиции (ПИИ) и трансфер технологий, правительственное обеспечение продвинутых технологических продуктов, доступность ученых и инженеров	Количество пользователей Интернет и персональных компьютеров, количество патентов на изобретения
Марокко	Качество школ менеджмента, абсорбция технологий фирмами, ПИИ и трансфер технологий, доступность ученых и инженеров	Охват средним и высшим образованием, качество образовательной системы, инвестиции в подготовку персонала, законы, относящиеся к информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ), количество пользователей Интернет и персональных компьютеров, качество научно-исследовательских институтов и университетов, расходы компаний на НИОКР, университетско-промышленные научно-исследовательские связи, количество патентов на изобретения, способность к инновациям
Алжир	Доступность ученых и инженеров	Качество образовательной системы, доступ к местным научно-исследовательским и обучающим услугам, инвестиции в подготовку персонала, технологическая готовность, законы, относящиеся к ИКТ, количество пользователей Интернет и персональных компьютеров, качество научно-исследовательских институтов и университетов, расходы компаний на НИОКР, университетско-промышленные научно-исследовательские связи, количество патентов на изобретения, защита прав интеллектуальной собственности, способность к инновациям
Египет	Абсорбция технологий фирмами, ПИИ и трансфер технологий, доступность ученых и инженеров	Качество образовательной системы, качество математического и научного образования, инвестиции в подготовку персонала, законы, относящиеся к ИКТ, количество пользователей мобильных телефонов, Интернет и персональных компьютеров, качество научно-исследовательских институтов и университетов, расходы компаний на НИОКР, университетско-промышленные научно-исследовательские связи, количество патентов на изобретения, способность к инновациям
Иордания	Абсорбция технологий фирмами, ПИИ и трансфер технологий, доступность ученых и инженеров	Количество пользователей Интернет и персональных компьютеров, расходы компаний на НИОКР, университетско-промышленные научно-исследовательские связи, количество патентов на изобретения, способность к инновациям

1	2	3
Ливия	Охват средним и высшим образованием	Качество образовательной системы, качество школ менеджмента, доступность к местным научно-исследовательским и обучающим услугам, инвестиции в подготовку персонала, технологическая готовность, законы, относящиеся к ИКТ, количество пользователей мобильных телефонов, Интернет и персональных компьютеров, качество научно-исследовательских институтов и университетов, расходы компаний на НИОКР, университетско-промышленные научно-исследовательские связи, правительственное обеспечение продвинутых технологических продуктов, количество патентов на изобретения, защита прав интеллектуальной собственности, способность к инновациям
Сирия	Доступность ученых и инженеров	Охват средним и высшим образованием, качество образовательной системы, качество школ менеджмента, доступность местных научно-исследовательских и обучающих услуг, инвестиции в подготовку персонала, технологическая готовность, законы, относящиеся к ИКТ, количество пользователей мобильных телефонов, Интернет и персональных компьютеров, качество научно-исследовательских институтов и университетов, расходы компаний на НИОКР, университетско-промышленные научно-исследовательские связи, правительственное обеспечение продвинутых технологических продуктов, количество патентов на изобретения, защита прав интеллектуальной собственности, способность к инновациям

Таблица 4

**Пятиуровневая классификационная шкала для частных индикаторов инновационного исполнения стран**

Интервал изменения частного индикатора в баллах	Уровень инновационного исполнения страны по данному индикатору
$1 \leq x_i \leq 2,2$	Очень низкий
$2,2 \leq x_i \leq 3,4$	Низкий
$3,4 \leq x_i \leq 4,6$	Средний
$4,6 \leq x_i \leq 5,8$	Высокий
$5,8 \leq x_i \leq 7$	Очень высокий

единственная из стран MEDA, обладает мощными системами среднего и высшего образования с точки зрения охвата населения этими видами образования. В целом суммарное количество сильных и слабых сторон НИС стран MEDA (табл. 3) коррелирует с их суммарными инновационными индексами (табл. 2).

Отметим, что сильные и слабые стороны по частным индикаторам, соответствующим hard data, определялись в результате качественного сравнительного анализа этих данных по всей совокупности стран, приведенных в отчете по глобальной конкурентоспособности стран арабского мира (23 страны, включая США, Японию, Норвегию, Китай, Индию, Турцию и Сингапур) [7].

То же самое для survey data проведено на основе построенной нами пятиуровневой классификационной шкалы для частных индикаторов инновационного исполнения стран (табл. 4).

На основе табл. 4 сильные стороны НИС стран MEDA определялись как высокие и очень высокие уровни инновационного исполнения стран для частного индикатора, слабые стороны — как низкие и очень низкие уровни.

Так как EIS рассматривается в качестве аналитической процедуры инновационного бенчмаркинга, которая предусматривает определение целей инновационного развития, то в нее включаются ведущие конкуренты стран ЕС — США и Япония. В нашем случае в число таких стран можно включить наименее развитые средиземноморские страны ЕС — Испанию и Грецию, а также Турцию и Израиль. В число стран

сравнения можно включить также и Россию, которая имеет морской выход в Средиземное море и для которой страны MEDA представляют стратегический интерес.

Инновационное табло для стран MEDA можно строить также и на основе расчетной GCI-методологии, в которой агрегирование частных индикаторов, приведенных предварительно к семибалльному интервалу оценок, производится с помощью специальных процедур взвешивания.

#### Литература

1. *Xavier Sala-i-Martin, Elsa V. Artadi*. The Global Competitiveness Index // The Global Competitiveness Report 2004–2005. Geneva, Switzerland.
2. *Xavier Sala-i-Martin, Jennifer Blanke, Margareta Drzeniek Hanouz, Thierry Geiger, Irene Mia, Fiona Paua*. The Global Competitiveness Index: Prioritizing the Economic Policy Agenda // The Global Competitiveness Report 2008–2009 / World Economic Forum. Geneva, Switzerland, 2008.
3. *Freeman C.* Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan. London: Frances Pinter, 1987.
4. *Lundvall B.-A.* National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter Publishers, 1992.
5. *National Innovation Systems: A Comparative Analysis* / Edited by R. R Nelson. N. Y.: Oxford University Press, 1993.
6. *European Innovation Scoreboard 2001* // CORDIS focus. Supplement, 2001. N 18 (September).
7. *Margareta Drzeniek Hanouz, Sherif El Diwany, Tarik Yousef*. Arab World Competitiveness Report 2007. Sustaining the Growth Momentum. World Economic Forum.