

network and clutter. Arithmetic mean values of degradation impacts were analyzed for settlements in the subregion under consideration. A scale of point-based environmental assessment of the state of the environment is developed for differentiated localities in the Khopyor River Region. High anthropogenic and technogenic load is found in Balashov, middle – in Borisoglebsk, Rtishchevo, low – in Povorino and Gribanovsky, an extremely low load – in Romanovka, Arkadak and Novokhopersk. The obtained and analyzed values of anthropogenic and technogenic loads on the environment demonstrate the features of its state and the direction of its degradation, the levels of environmental comfort of urbanized areas for the population. The system of environmental quality management, urban and suburban environmental management in the Khopyor River Region should be reoriented to an ecosystem basis using the environmental assessment criteria and the environmental monitoring results presented and analyzed in this paper.

**Keywords:** environment; soil density; density of road and path network; soil clutter; pedestrian movement intensity; motor transport traffic; results of environmental monitoring; environmental assessment points; environmental trends.

\* \* \*

УДК 502.1

DOI 10.24411/2309-4370-2020-11105

Статья поступила в редакцию 26.12.2019

## РЕЙТИНГОВЫЙ АНАЛИЗ СТРАН МЕЖГОСУДАРСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ АТЭС ПО ИНДИКАТОРАМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

© 2020

**Зазнобина Наталья Ивановна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии

**Гелашвили Давид Бежанович**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой экологии

**Абдулхаков Тимур Михайлович**, студент Института биологии и биомедицины

**Голубков Вадим Андреевич**, магистрант кафедры экологии

*Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского  
(г. Нижний Новгород, Российская Федерация)*

**Аннотация.** В результате исследования проведен рейтинговый анализ социо-эколого-экономических систем (СЭЭС) стран межгосударственного объединения АТЭС по индикаторам устойчивого развития на основе обобщенной функции желательности. Для объективного анализа и корректного сопоставления разномасштабных индикаторов устойчивого развития, предложенных Комиссией ООН по устойчивому развитию и Всемирным банком, была использована процедура свертывания информации, предусматривающая использование обобщенной функции желательности (ОФЖ). Рассчитанные значения ОФЖ позволили провести комплексную оценку социо-эколого-экономического состояния стран межгосударственного объединения АТЭС. Составлен рейтинг исследуемых стран за 2007–2016 гг., который выглядит следующим образом: Новая Зеландия > Перу > Австралия > Чили > Канада > Россия > Малайзия > Мексика > Таиланд > Филиппины > Вьетнам > Индонезия > США > Республика Корея > Япония > Сингапур > КНР. С помощью SWOT-анализа выявлены сильные и слабые стороны, вскрыты угрозы и перспективные возможности экологического, экономического и социо-демографического развития стран межгосударственного объединения АТЭС как единого регионального образования. Рейтинг стран, построенный на основе комплекса индексов устойчивого развития с применением обобщенной функции желательности, корректно подтверждается и аналитически объясняется SWOT-анализом, являющимся методом стратегического планирования развития регионов.

**Ключевые слова:** Азиатско-Тихоокеанское экономическое сотрудничество; индикаторы устойчивого развития; индекс развития человеческого потенциала; показатели мирового управления; экологический след; биоёмкость; выбросы двуокси углерода; плотность населения; обобщенная функция желательности; социо-эколого-экономическое состояние; рейтинговый анализ; SWOT-анализ.

В настоящее время процессы глобализации, в том числе интеграция и регионализация, охватили практически все страны мира. Азиатско-Тихоокеанский регион не является исключением, что проявилось в создании организации АТЭС, являющейся самым большим региональным объединением в мире, показатели которого говорят сами за себя: на долю участников форума приходится 40% населения Земли, 60% мирового ВВП и 50% мировой торговли [1]. Российская Федерация является активным участником АТЭС с 1998 года, инициативно участвует в процессе его обновления и реформирования, имеет весомый голос в дискуссиях.

Другая глобальная проблема – устойчивое развитие территории любого масштаба. Понимание состояния социально-экологической системы важно для социально-экономического развития любого государства, а также для управления природными ресур-

сами [2]. Как известно, цели в области устойчивого развития, изложенные в «Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», направлены на принятие усилий по наращиванию экономического роста, решению социальных вопросов в области образования, здравоохранения, трудоустройства, а также на борьбу с изменением климата и защите окружающей среды [3]. В настоящее время в мире ведется много исследований по разработке индикаторов устойчивого развития. Однако трудно идентифицировать именно те индикаторы, которые позволяют адекватно оценить степень устойчивости стран в международном масштабе, поскольку существуют объективные трудности статистической обеспеченности.

На данный момент существуют рейтинги стран, составленные международными организациями по отдельным индикаторам и индексам устойчивого

развития: по индексу развития человеческого потенциала [4], по эффективности деятельности правительства [5]; по величине биоемкости и экологического следа [6]; по индексу экологической эффективности [7]; по «углеродному следу» [8]; по плотности населения [3] и по многим другим. Однако комплексного исследования до сих пор не проводилось.

*Цель* данного исследования: составление рейтинга стран межгосударственной группировки АТЭС на базе объективной комплексной оценки их социо-эколого-экономического состояния.

Исходными материалами для исследования послужили официальные статистические данные за 2007–2016 гг.: базы данных Всемирного банка [9], Комиссии ООН по устойчивому развитию [10], Глобальной сети экологического следа [6] и сайта Индекса экологической эффективности [7]. В результате отсутствия официальной статистики для Брунея, Папуа-Новой Гвинеи, Гонконга и Тайваня эти страны были исключены из списка исследования.

Апеллируя к официальным открытым источникам статистических данных и учитывая полную информацию для большинства объектов исследования, для комплексной оценки социо-эколого-экономического состояния государств представляется целесообразным применить следующие интегральные индикаторы, имеющие непосредственное отношение к характеристике устойчивого развития.

**Индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП) (Human Development Index (HDI))** – измеряет среднее достижение страны с точки зрения состояния здоровья, получения образования и фактического дохода её граждан, по трём основным направлениям, для которых оцениваются собственные индексы:

– *индекс ожидаемой продолжительности жизни*, измеряемый показателем средней ожидаемой продолжительности жизни при рождении, характеризует здоровье и долголетие населения, определен в интервале 25 ÷ 85 лет;

– *индекс образования*, измеряемый средней ожидаемой продолжительностью обучения детей школьного возраста и средней продолжительностью обучения взрослого населения, характеризует доступ к образованию, установлен в интервале 0 ÷ 100%;

– *индекс валового национального дохода*, измеряемый величиной валового национального дохода (ВНД) на душу населения по паритету покупательной способности (ППС), характеризует достойный уровень жизни, установлен в интервале 100 ÷ 40 000 долларов США.

ИРЧП определяется как средняя арифметическая величина из индексов трех указанных показателей [4].

**Показатели мирового управления (World governance indicators (WGI))** определяют эффективность деятельности правительства и оцениваются на основе шести индикаторов, таких как право голоса и подотчетность, качество регулирования, эффективность государственного управления, политическая стабильность и ненасилие и др. Каждый из шести индикаторов строится путем усреднения и масштабирования статистических данных в соответствии с методикой, представленной на официальном сайте [5].

В данной работе из шести индикаторов учитывается только один – индикатор **эффективности государственного управления (Government Effectiveness**

*(GE)*), который наиболее часто используется в аналогичных работах. Индикатор отражает восприятие качества государственных услуг, качества государственной службы и степени ее независимости от политического давления, качества разработки и реализации политики. При расчете *GE* учитываются характеристики принятия и реализации решений, структурные характеристики управления. Значения индикатора установлены в интервале [–2,5 ÷ 2,5]. Более высокие значения соответствуют лучшему управлению. Кроме того, полученные значения выражаются в процентном ранге в диапазоне от 0 (самый низкий ранг) до 100 (самый высокий ранг) [11; 5]. В таблице 1 приведены ранговые значения индикатора «эффективность государственного управления».

**Экологический след (Ecological footprint (EF))** представляет собой меру потребления человечеством ресурсов и услуг биосферы, позволяющую соотнести потребление этих ресурсов и услуг со способностью Земли к их воспроизводству – биоемкостью планеты. Методика расчета величины экологического следа и биоемкости достаточно подробно описана в [12]. В наиболее общем виде экологический след рассчитывается по формуле (1):

$$ЭС = C/P \quad (1)$$

где ЭС – экологический след; *C* – годовой спрос на какой-либо продукт, *P* – величина производства этого продукта за год.

**Биоемкость (Biocapacity (BC))** – является количественной мерой способности планеты к воспроизводству возобновляемых ресурсов, обеспечению территории под застройку и предоставлению услуг по ассимиляции отходов, прежде всего, углекислого газа.

*Биоемкость* рассчитывается по формуле (2):

$$B = T \times \Phi\Pi \times \PhiЭ \quad (2)$$

где *B* – биоемкость, *T* – имеющиеся территории с определенным типом землепользования, а *ΦΠ* и *ΦЭ* – соответственно факторы продуктивности и факторы эквивалентности для этого типа землепользования в конкретной стране.

Величины экологического следа и биоемкости выражаются в универсальных стандартизованных единицах измерения – глобальных гектарах (гга) – условных единицах, обозначающих гектар биологически продуктивной территории или акватории со средним мировым показателем биопродуктивности за определенный год. Экологический резерв существует, когда биоемкость региона превышает экологический след населения [6].

**Индекс экологической эффективности (The Environmental Performance Index (EPI))** – учитывает эффективность стран мира в области защиты здоровья людей и сохранения экосистем по 100-балльной шкале. Рассчитывается по методике Центра экологической политики и права при Йельском университете (Yale Center for Environmental Law and Policy) на основе 24 индикаторов из 10 категорий, которые отражают различные аспекты состояния окружающей природной среды и жизнеспособности её экологических систем, сохранение биологического разнообразия, противодействие изменению климата, состояние здоровья населения, практику экономической дея-

тельности и степень её нагрузки на окружающую среду, а также эффективность государственной политики в области экологии [7].

**Выбросы двуокиси углерода** (*Carbon dioxide emissions* ( $CO_2$ )) – валовые показатели выбросов (т/год) от сжигания, включая углекислый газ, образующийся при потреблении твердого, жидкого и газового топлива [8].

**Плотность населения** (*Population density* ( $PD$ )) – величина, необходимая для нахождения количества ресурсов, требуемых для определенной территории или для сравнения территорий, – рассчитывается как отношение численности постоянного населения на площадь территории без учета площади крупных внутренних водных бассейнов (чел./км<sup>2</sup>).

Из массива статистических данных, представленных в официальных открытых источниках [9; 10; 6; 7], были выбраны максимальные и минимальные значения индикаторов для стран-участниц АТЭС за период 2007–2016 гг. (табл. 1).

В связи с тем, что индикаторы, используемые в исследовании, являются разноразмерными величинами, для их объективного анализа и корректного сопоставления представляется целесообразным использовать процедуру свертывания информации, предусматривающая использование функции желательности, которая представляет собой способ перевода натуральных значений в единую безразмерную числовую шкалу и была нами ранее успешно применена для анализа объектов разного масштаба: отдельного предприятия [13], города, региона [14], федерального округа РФ [15] международных организаций [16; 17].

Обобщенная функция желательности ( $D$ ), представляющая собой среднее геометрическое частных функций желательности, рассчитывается по формуле (3):

$$D = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n d_i} = \sqrt[n]{d_1 \cdot d_2 \cdot \dots \cdot d_n}, \quad (3)$$

где  $d_i$  – частная функция желательности,  $n$  – число показателей.

**Таблица 1** – Интервалы значений индикаторов, рассчитанные для стран-участниц АТЭС за период 2007–2016 гг. (по данным [9; 10; 6; 7])

Страна	Индикаторы						
	ИРЧП	Эффективность деятельности правительства, ранг	Биоемкость, гга	Индекс экологической эффективности, балл	Экологический след, гга	Выбросы двуокиси углерода, т/год	Плотность населения, чел./км <sup>2</sup>
Австралия	0,92 ÷ ÷ 0,94	94,26 ÷ 96,12	15,70 ÷ ÷ 17,15	56,61 ÷ 82,40	8,80 ÷ ÷ 10,91	372,27 ÷ ÷ 409,00	2,71 ÷ ÷ 3,01
Вьетнам	0,63 ÷ ÷ 0,68	46,00 ÷ 48,30	0,95 ÷ ÷ 1,00	1,4 ÷ 1,70	1,40 ÷ ÷ 1,70	105,00 ÷ ÷ 152,00	259,15 ÷ ÷ 276,1
Индонезия	0,64 ÷ ÷ 0,68	45,50 ÷ 47,40	1,20 ÷ ÷ 1,27	44,36 ÷ 66,20	1,37 ÷ ÷ 1,48	375,00 ÷ ÷ 637,00	121,56 ÷ ÷ 131,49
Канада	0,89 ÷ ÷ 0,91	94,66 ÷ 97,20	15,82 ÷ ÷ 16,73	58,41 ÷ 86,60	8,20 ÷ ÷ 8,80	517,16 ÷ ÷ 590,00	3,30 ÷ ÷ 3,53
КНР	0,67 ÷ ÷ 0,72	55,50 ÷ 59,22	0,89 ÷ ÷ 0,93	42,24 ÷ 65,10	2,81 ÷ ÷ 3,60	7025,00 ÷ ÷ 10292,00	137,99 ÷ ÷ 142,48
Малайзия	0,75 ÷ ÷ 0,78	76,78 ÷ 85,44	2,39 ÷ ÷ 2,55	59,31 ÷ 84,00	3,65 ÷ ÷ 4,23	129,00 ÷ ÷ 236,51	80,81 ÷ ÷ 89,07
Мексика	0,73 ÷ ÷ 0,75	58,74 ÷ 63,51	1,20 ÷ ÷ 1,32	49,11 ÷ 79,80	2,60 ÷ ÷ 3,12	476,00 ÷ ÷ 496,00	57,60 ÷ ÷ 62,99
Новая Зеландия	0,89 ÷ ÷ 0,91	93,69 ÷ 98,10	10,00 ÷ ÷ 10,75	66,05 ÷ 88,90	4,72 ÷ ÷ 6,12	33,46 ÷ ÷ 38,00	15,83 ÷ ÷ 16,68
Перу	0,70 ÷ ÷ 0,74	35,40 ÷ 49,80	3,90 ÷ ÷ 4,16	45,05 ÷ 78,10	2,08 ÷ ÷ 2,30	41,00 ÷ ÷ 58,00	22,01 ÷ ÷ 23,78
Республика Корея	0,87 ÷ ÷ 0,90	81,55 ÷ 86,26	0,66 ÷ ÷ 0,72	57,00 ÷ 79,40	5,53 ÷ ÷ 6,01	495,00 ÷ ÷ 592,50	480,70 ÷ ÷ 497,08
Российская Федерация	0,77 ÷ ÷ 0,80	39,70 ÷ 43,70	6,67 ÷ ÷ 7,06	45,43 ÷ 83,90	5,23 ÷ ÷ 5,97	1577,00 ÷ ÷ 1778,60	8,37 ÷ ÷ 8,38
Сингапур	0,88 ÷ ÷ 0,92	99,50 ÷ 100	0,5	56,36 ÷ 81,78	6,80 ÷ ÷ 7,77	20,00 ÷ ÷ 56,00	99,5 ÷ ÷ 100,00
США	0,90 ÷ ÷ 0,92	56,59 ÷ 81,00	3,72 ÷ ÷ 3,97	56,59 ÷ 81,00	8,40 ÷ ÷ 10,15	5159,20 ÷ ÷ 6131,00	30,68 ÷ ÷ 32,26
Таиланд	0,70 ÷ ÷ 0,74	61,70 ÷ 65,50	1,12 ÷ ÷ 1,21	52,83 ÷ 79,20	2,21 ÷ ÷ 2,64	252,00 ÷ ÷ 300,09	129,31 ÷ ÷ 131,45
Филиппины	0,65 ÷ ÷ 0,67	54,40 ÷ 59,20	0,50 ÷ ÷ 0,56	44,02 ÷ 77,90	1,00 ÷ ÷ 1,21	72,00 ÷ ÷ 98,129	296,55 ÷ ÷ 325,24
Чили	0,80 ÷ ÷ 0,84	84,47 ÷ 87,38	3,62 ÷ ÷ 3,68	55,34 ÷ 83,40	3,71 ÷ ÷ 4,41	72,00 ÷ ÷ 83,23	21,77 ÷ ÷ 23,25
Япония	0,88 ÷ ÷ 0,90	88,35 ÷ 93,80	0,69 ÷ ÷ 0,71	63,36 ÷ 84,50	4,60 ÷ ÷ 5,14	1165,00 ÷ ÷ 1322,00	335,97 ÷ ÷ 336,91

Для расчета частных функций желательности необходимо определить, является ли увеличение текущего значения натурального индикатора ( $x_i$ ) «желательным» или «нежелательным». В случае, когда увеличение текущего значения натурального показателя ( $x_i$ ) является «желательным», применяется формула (4), «нежелательным» – формула (5):

$$d_i = \frac{2 \cdot (x_i \cdot x_{\max})}{x_i^2 + x_{\max}^2}, \quad (4)$$

$$d_i = \frac{2 \cdot (x_i \cdot x_{\min})}{x_i^2 + x_{\min}^2} \quad (5)$$

где:  $x_{\max}$  – максимальное значение индикатора в сравниваемом ряду;  $x_{\min}$  – минимальное значение индикатора в сравниваемом ряду.

Значения функции желательности  $D$  определены в замкнутом интервале  $[0 \div 1]$ . Для идеально функционирующей системы «желательная» величина должна быть равна 1, увеличение значений «нежелательных» показателей приводит к уменьшению величины  $D$  [18].

В данном исследовании проведена экспертная оценка, по результатам которой индикаторы распределены по степени их «желательности» (табл. 2).

**Таблица 2** – Распределение индикаторов устойчивого развития по степени их «желательности»

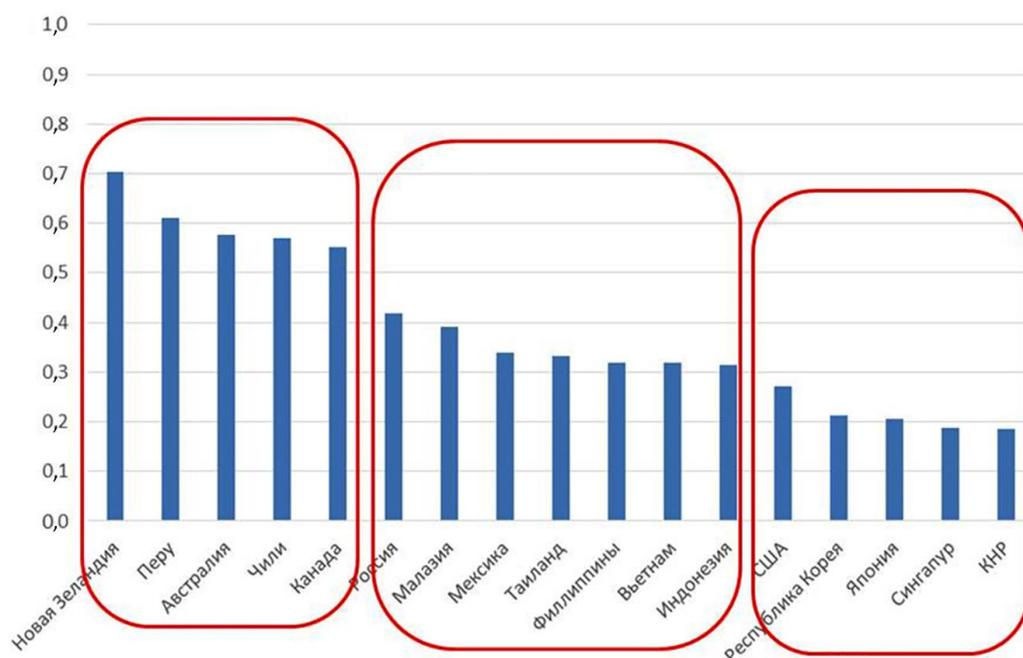
«Желательные» индикаторы	«Нежелательные» индикаторы
<ul style="list-style-type: none"> <li>– индекс развития человеческого потенциала,</li> <li>– эффективность деятельности правительства,</li> <li>– биоемкость,</li> <li>– индекс экологической эффективности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– экологический след,</li> <li>– выбросы двуокиси углерода,</li> <li>– плотность населения.</li> </ul>

По рассчитанным значениям обобщенной функции желательности (ОФЖ) для стран-участниц АТЭС за период 2007–2016 гг. был составлен рейтинг, отражающий их социо-эколого-экономическое развитие (рис. 1).

Пятерку лидеров данного рейтинга составляют Новая Зеландия ( $D = 0,70$ ), Перу ( $D = 0,61$ ), Австралия ( $D = 0,57$ ), Чили ( $D = 0,56$ ) и Канада ( $D = 0,55$ ). Эти страны вышли в лидеры, в большей мере, за счет природно-ресурсного потенциала. Для Новой Зеландии и Перу получены высокие значения Индекса экологической эффективности. Вопросы защиты и охраны окружающей среды являются одними из приоритетных в развитии этих стран. Так, в Новой Зеландии был впервые в мире введен углеродный налог [19]. Сотрудники Университета машиностроения и технологий Перу [20] создали и повсеместно внедрили специальные уличные рекламные щиты, которые превращают влагу из воздуха в питьевую воду с помощью конденсаторов и фильтров, а также билборды, очищающие воздух гораздо лучше, чем деревья.

В Австралии также большое внимание уделяется качеству окружающей среды: действует крупное отделение организации «Гринпис», а Партия Зеленых занимает видное положение в политической жизни страны [21]. Кроме того, для Австралии рассчитаны высокие значения Индекса развития человеческого потенциала [4], что подтверждается высоким уровнем жизни населения: продолжительность жизни австралийцев в среднем составляет 82 года; более 72% австралийцев в возрасте от 15 до 64 лет имеют оплачиваемую работу; 85% австралийцев считают себя «практически здоровыми людьми» [21].

Для Чили получены высокие значения показателя эффективности деятельности правительства. Чили является одной из наиболее динамично развивающихся в экономическом отношении стран Латинской Америки. Чилийская экономика развивается на протяжении последних лет с ежегодным положительным показателем роста, который является результатом экспорта в области добычи природных ресурсов [22].



**Рисунок 1** – Рейтинг стран-участниц АТЭС по их социо-эколого-экономическому развитию за период 2007–2016 гг.

Канада является одной из наиболее развитых стран мира в экономическом отношении. Для страны рассчитаны высокие значения индексов экологической эффективности, развития человеческого потенциала, показателей мирового управления. Огромные запасы природных ресурсов, развитая промышленная инфраструктура, превосходное транспортное сообщение между основными экономическими центрами страны – все это дополняется отменной системой образования и большим количеством специалистов высокой квалификации [23]. Однако следствием такого активного использования природно-ресурсного потенциала является высокий показатель экологического следа, что ставит Канаду на 5 место в рейтинге.

Группу «среднячков» возглавляет Россия, которая имеет богатейшие природные ресурсы. Лесные массивы страны занимают почти половину территории страны. Однако природные пожары и бесконтрольная вырубка целых лесных массивов приводят к исчезновению огромных запасов ценного леса. Россия обладает одним из самых высоких водных потенциалов в мире, однако в настоящее время из-за загрязнения и засорения около 70% рек и озер страны утратили свои качества. Загрязнение атмосферного воздуха поллютантами, поступающими от стационарных и передвижных источников, а также складирование мусора часто в виде несанкционированных свалок приводит к развитию инфекционных и неинфекционных заболеваний среди россиян. В настоящее время в стране продолжается депопуляция населения, которая обусловлена низкой рождаемостью, с одной стороны (параметры которой меньше требуемого для замещения поколений почти в 2 раза), и высоким уровнем смертности населения, особенно в младенческом и трудоспособном возрастах – с дру-

гой стороны. Основные причины смерти: несчастные случаи, отравления и травмы, болезни системы кровообращения и новообразования. В исследуемый период экономика России находилась в стабильной стадии, обусловленной, в первую очередь, высокими ценами на нефть, а также развитием производства и сферы услуг в стране.

Аутсайдерами рейтинга являются Южная Корея, Япония, Сингапур и КНР. Проблемы у этих государств общие: высокая плотность населения, стремительно развивающиеся производства, приводящие к нехватке земель для захоронения отходов, значительное загрязнение атмосферного воздуха, нехватка питьевой воды и, как следствие, низкие значения биоёмкости и колоссальные значения экологического следа [6].

Анализ официальных соглашений, заключенных между странами-участницами АТЭС [1], помог выявить сильные и слабые стороны экологического, экономического и социо-демографического развития межгосударственного объединения как единого целого регионального образования. Следует подчеркнуть, что учет экологических аспектов в межгосударственной интеграции существенно изменяет традиционный взгляд на роль ведущих экономик мира США и Китая в интеграции и регионализации Азиатско-Тихоокеанского региона – и заставляет по-новому оценить с помощью SWOT-анализа сильные и слабые стороны объединения, а также выявить угрозы и возможности развития (рис. 2).

Таким образом, рейтинг стран, построенный на основе комплекса индексов устойчивого развития с применением обобщенной функции желательности, корректно подтверждается и аналитически объясняется SWOT-анализом, являющимся методом стратегического планирования развития регионов.

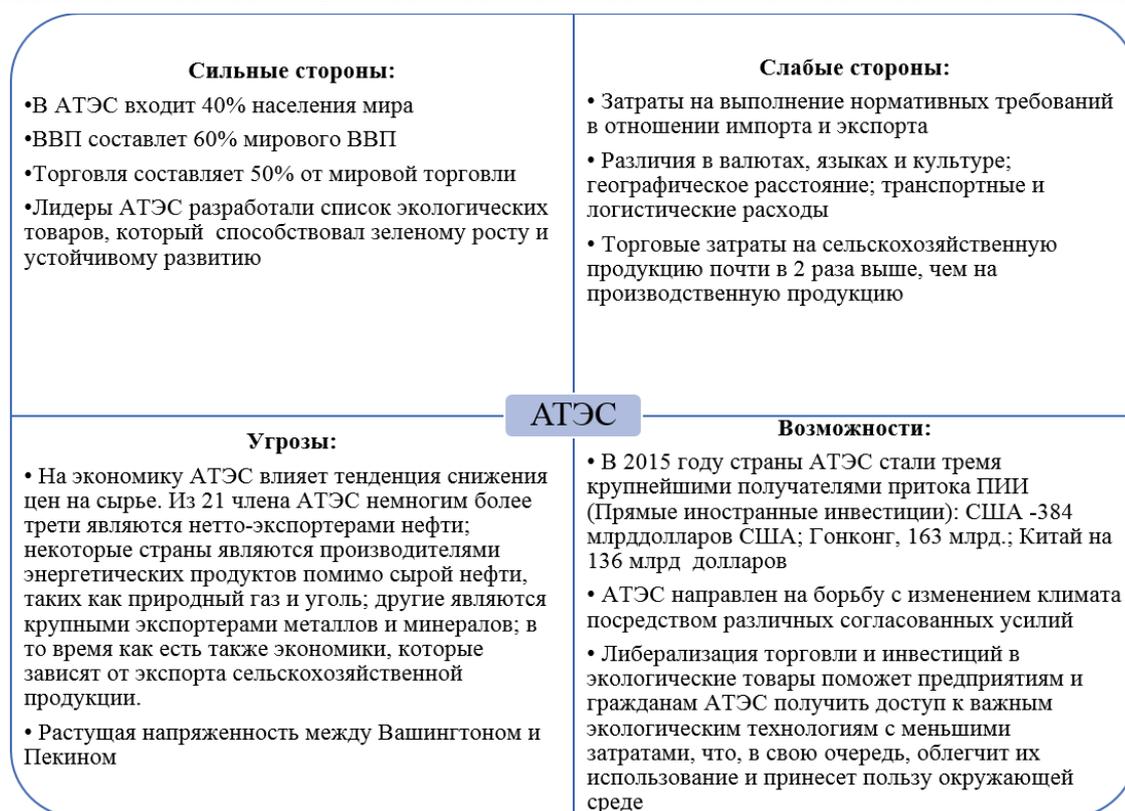


Рисунок 2 – SWOT-анализ социо-эколого-экономического развития стран-участниц АТЭС

**Список литературы:**

1. Официальный сайт АТЭС [Электронный ресурс] // <https://apec.org>.
2. Estoque R.C., Murayama Y. Ecological Indicators // Social-ecological status index: A preliminary study of its structural composition and application. 2014. P. 183–194.
3. Официальный сайт ООН [Электронный ресурс] // <https://un.org>.
4. Программы развития ООН: отчеты о человеческом развитии [Электронный ресурс] // <http://hdr.undp.org>.
5. Официальный сайт индикатора мирового управления [Электронный ресурс] // <https://info.worldbank.org/governance/wgi>.
6. Официальный сайт Global Footprint Network [Электронный ресурс] // <https://data.footprintnetwork.org>.
7. Официальный сайт Индекса экологической эффективности [Электронный ресурс] // <https://epi.envirocenter.yale.edu>.
8. Глобальная сетчатая модель углеродных следов (GGMCF) [Электронный ресурс] // <http://citycarbonfootprints.info>.
9. Статистика Всемирного банка [Электронный ресурс] // <https://data.worldbank.org>.
10. UNdata [Электронный ресурс] // <https://data.un.org>.
11. Kaufmann D., Kraay A., Mastruzzi M. Governance Matters VIII Aggregate and Individual Governance Indicators // World Bank Policy Research Working Paper. 2009. № 4978. P. 98–105.
12. Borucke M. Accounting for demand and supply of the biosphere's regenerative capacity: The National Footprint Accounts' underlying methodology and framework // Ecological Indicators. 2013. Vol. 24. P. 518–533.
13. Гелашвили Д.Б., Лисовенко А.В., Безруков М.Е. Применение интегральных показателей на основе функции желательности для комплексной оценки качества сточных вод // Поволжский экологический журнал. 2010. № 4. С. 343–350.
14. Гелашвили Д.Б., Лисовенко А.В., Зазнобина Н.И., Королев А.А. Применение обобщенной функции желательности для оценки экологической обстановки на объектах разного масштаба: город, регион // Проблемы региональной экологии. 2009. № 2. С. 83–88.
15. Зазнобина Н.И., Молькова Е.Д., Якимов В.Н., Гелашвили Д.Б. Сравнительная динамика социо-эколого-экономических систем регионов Приволжского федерального округа на основе обобщенной функции желательности // Известия Самарского научного центра РАН. 2016. Т. 18, № 2 (3). С. 675–680.
16. Зазнобина Н.И., Молькова Е.Д., Гелашвили Д.Б. Сравнительная динамика социо-эколого-экономических систем России и некоторых стран большой двадцатки (G20) на основе обобщенной функции желательности // Карельский научный журнал. 2016. Т. 5, № 3 (16). С. 45–48.
17. Зазнобина Н.И., Молькова Е.Д., Басуров В.А., Гелашвили Д.Б. Рейтинговый анализ стран «БРИКС» по социо-эколого-экономическим показателям на основе обобщенной функции желательности // Проблемы региональной экологии. 2018. № 3. С. 137–142.
18. Гелашвили Д.Б., Зазнобина Н.И., Лисовенко А.В. Количественные методы оценки состояния урбоэкологических систем // Экологический мониторинг. Методы биологического и физико-химического мониторинга. Ч. VII. Н. Новгород: ННГУ, 2011. С. 80–110.
19. Официальный сайт Министерства окружающей среды Новой Зеландии [Электронный ресурс] // <https://mfe.govt.nz>.
20. Официальный сайт Университета машиностроения и технологий Перу [Электронный ресурс] // <https://utec.edu.pe>.
21. Официальный сайт правительства Австралии [Электронный ресурс] // <https://australia.gov.au>.
22. Официальный информационный портал Чили [Электронный ресурс] // <https://thisischile.cl>.
23. Официальный сайт правительства Канады [Электронный ресурс] // <https://canada.ca>.

### A RATING ANALYSIS OF THE APEC COUNTRIES ON THE BASIS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT INDICATORS

© 2020

**Zaznobina Natalya Ivanovna**, candidate of biological sciences, associate professor of Ecology Department

**Gelashvili David Bezhanovich**, doctor of biological sciences, professor, head of Ecology Department

**Abdulkhakov Timur Mikhailovich**, student of Institute of Biology and Biomedicine

**Golubkov Vadim Andreevich**, master student of Ecology Department

*National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (Nizhny Novgorod, Russian Federation)*

**Abstract.** The paper presents a rating analysis of socio-ecological and economic systems (SEES) of the APEC countries on the basis of sustainable development indicators. For an objective analysis and a correct comparison of different-sized sustainable development indicators proposed by the UN Commission on sustainable development and the World Bank the information folding procedure has been used which provides the use of a generalized desirability function. The calculated values of a generalized desirability function allowed to assess the socio-ecological and economic status of the APEC countries. The rating of the studied countries for 2007–2016 is as follows: New Zealand > Peru > Australia > Chile > Canada > Russia > Malaysia > Mexico > Thailand > Philippines > Vietnam > Indonesia > USA > Republic of Korea > Japan > Singapore > China. The SWOT analysis has revealed strengths and weaknesses, identified threats and promising opportunities for environmental, economic and socio-demographic development of the APEC countries as a single regional entity. The rating of the countries made on the basis of a set of sustainable development indicators with the use of a generalized desirability function is confirmed and analytically explained by the SWOT analysis which is considered to be a method of strategic planning of regional development.

**Keywords:** Asia-Pacific economic cooperation; sustainable development indicators; human development index; world governance indicators; ecological footprint; bio-intensity; carbon dioxide emissions; population density; generalized desirability function; socio-ecological and economic status; rating analysis; swot analysis.