

О применении многомерных статистических процедур в анализе перспектив сотрудничества ЕАЭС и АСЕАН

Титович А. М., Торопыгин А. В.*

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Северо-Западный институт управления), Санкт-Петербург, Российская Федерация

*e-mail: toropygin-av@ranepa.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0678-3347>

РЕФЕРАТ

В настоящем исследовании обсуждаются результаты использования многомерных статистических процедур в анализе перспектив развития и состояния региональной интеграции стран Ассоциации государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН) и стран Евразийского экономического союза (ЕАЭС) в горизонте 2030 г.

Цель. Определить перспективы развития и эффективность региональных организаций, АСЕАН и ЕАЭС, по состоянию на 2030 г.

Задачи. Выявить текущую тенденцию развития процессов регионального сотрудничества и интеграции стран АСЕАН и стран ЕАЭС, определить и спрогнозировать состояние процессов регионального сотрудничества и интеграции обсуждаемых региональных объединений в контексте предлагаемых Евразийским банком развития типов и сценариев развития региональных организаций.

Методология. В исследовании были использованы работы Евразийского банка развития, База данных региональной интеграции (БДРИ), открытые данные Всемирного банка, данные статистического портала АСЕАН. Методология исследования основывалась на том предположении, что на основе многомерных статистических процедур можно установить отличающееся во времени положение региональной организации в ее сравнительно однородной группе. Группа (кластер) бралась (брался) в соответствии с типологией, представленной Центром интеграционных исследований Евразийского Банка Развития. Построение моделей временных рядов осуществлялось в соответствии с ARIMA-методологией.

Результаты. С помощью кластерного анализа были определены сходства и различия в отношении расстояния исследуемого объекта до центра однородной ему эталонной группы. Таким образом, удалось установить отличающееся во времени положение региональных международных организаций, АСЕАН и ЕАЭС, в их сравнительно однородной группе. Кроме того, процессы регионального сотрудничества и интеграции являются нелинейным и неоднонаправленным процессом, сопровождаемым как конвергенцией, так и дивергенцией.

Выводы. В отношении АСЕАН установлена возможность снижения ее эффективности в качестве региональной организации в перспективе 2030 г., такое положение объясняется реализацией политики хеджирования ключевыми акторами региона в контексте разрастающейся конкуренции США и КНР.

В отношении ЕАЭС установлено, что организация в горизонте 2030 г. обладает значительными возможностями по своему развитию в качестве активной организации на постсоветском пространстве. Однако такая перспектива будет зависеть от своевременных и соответствующих вызовов и угрозам санкционного давления действий Российской Федерации.

Ключевые слова: региональное сотрудничество, интеграция, База данных региональной интеграции, кластерный анализ, АСЕАН, ЕАЭС

Для цитирования: Титович А. М., Торопыгин А. В. О применении многомерных статистических процедур в анализе перспектив сотрудничества ЕАЭС и АСЕАН // Евразийская интеграция: экономика, право, политика. 2022. Т. 16. № 3. С. 95–105.

On the Application of Multidimensional Statistical Procedures in the Analysis of the Prospects for Cooperation between the EAEU and ASEAN

Adam M. Titovich, Andrey V. Toropygin*

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (North-West Institute of Management of RANEPA), Saint Petersburg, Russian Federation

*e-mail: toropyginav@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0678-3347>

ABSTRACT

This study discusses the results of using multidimensional statistical procedures in the analysis of development prospects and the state of regional integration of the countries of the Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) and the countries of the Eurasian Economic Union (EAEU) in the horizon of 2030.

Aim. Determine the development prospects and effectiveness of regional organizations, ASEAN and EAEU, as of 2030.

Tasks. To identify the current trend in the development of the processes of regional cooperation and integration of the ASEAN countries and the EAEU countries, to determine and predict the state of the processes of regional cooperation and integration of the discussed regional associations in the context of the types and scenarios for the development of regional organizations proposed by the Eurasian Development Bank.

Methods. The study used the work of the Eurasian Development Bank, the Regional Integration Database (RIDB), the open data of the World Bank, and the data of the ASEAN statistical portal. The research methodology was based on the assumption that, based on multivariate statistical procedures, it is possible to establish a different in time, the position of a regional organization in its relatively homogeneous group. The group (cluster) was taken (taken) in accordance with a typology provided by the Center for Integration Studies of the Eurasian Development Bank. The construction of time series models was carried out in accordance with the ARIMA methodology.

Results. With the help of cluster analysis, similarities and differences were determined in relation to the distance of the object under study to the center of a homogeneous reference group. Thus, it was possible to establish the position of regional international organizations, ASEAN and EAEU, differing in time in their relatively homogeneous group. In addition, the processes of regional cooperation and integration are non-linear and non-unidirectional, accompanied by both convergence and divergence.

Conclusion. With regard to ASEAN, the possibility of reducing its effectiveness as a regional organization in the perspective of 2030 has been established, this situation is explained by the implementation of the hedging policy by the key actors in the region in the context of the growing competition between the United States and China.

With regard to the EAEU, it has been established that the organization in the horizon of 2030 has significant opportunities for its development as an active organization in the post-Soviet space. However, such a prospect will depend on timely actions of the Russian Federation that meet the challenges and threats of sanctions pressure.

Keywords: regional cooperation, integration, Regional Integration Database, cluster analysis, ASEAN, EAEU

For citing: Titovich A. M. , Toropygin A. V. On the Application of Multidimensional Statistical Procedures in the Analysis of the Prospects for Cooperation between the EAEU and ASEAN // Eurasian Integration: economics, law, politics. 2022. Vol. 16. No. 3. P. 95–105.

Введение

Настоящее исследование направлено на выявление перспектив развития АСЕАН и ЕАЭС в горизонте 2030 г. В рамках работы рассматривается практический кейс применения базы опыта Евразийского Банка Развития к изучению процессов регионального сотрудничества и интеграции в Юго-Восточной Азии и на постсоветском пространстве.

Понимая, что Юго-Восточная Азия находится в центре Азиатско-Тихоокеанского региона и региона Индийского океана, которые являются одними из самых динамичных центров экономического роста на протяжении последних десятилетий, Ассоциация государств Юго-Восточной Азии в 2019 г. принимает ASEAN Outlook on Indo-Pacific¹. АСЕАН в условиях нарастающего геополитического и геоэкономического противостояния США и КНР реализует политику хеджирования рисков вовлечения внерегиональных акторов в процессы регионального сотрудничества в Юго-Восточной Азии.

В докладе Центра интеграционных исследований Евразийского банка развития [4], в котором была представлена типология региональных организаций на основе базового критерия, степени достижения целей организации, аналитики, установлено, что Ассоциация государств Юго-Восточной Азии может находиться в двойственном положении — как активная региональная организация и как организация иного пути в терминологии доклада, преследуя собой инструментальные цели развития. Как отмечают авторы доклада, АСЕАН, созданная как организация по безопасности, постепенно превратилась в экономическую региональную организацию [4, с. 21]. Обсуждаемая в рамках настоящего исследования проблема заключается в том, что двойственность такого положения АСЕАН лишь усугубляется принятием нового видения Индо-Тихоокеанского региона.

Процессы регионального сотрудничества и интеграции на постсоветском пространстве также сопровождаются как конвергенцией, так и дивергенцией.

Вопрос об эффективности интеграционных структур, а также интерпретации самого понятия находится постоянно в центре внимания экспертного сообщества. Можно отметить работы С. Ю. Глазьева², М. Л. Вартановой [1], Т. И. Кузьминой [2], М. В. Ларионовой [3] и др.

Материалы и методы

В мире существуют различные системы индикаторов для анализа процессов регионального сотрудничества и интеграции [9]. Одним из результатов работы Евразийского Банка Развития стала База данных региональной интеграции (RID)³, включающая в себя сведения более чем по 130 показателям региональных организаций и соглашений. В указанном ранее докладе приведен четкий результат классификации более чем 40 региональных организаций и соглашений по их типам, предлагаемым Евразийским Банком Развития, далее по тексту он будет называться кластером. Евразийский Банк Развития использует пятнадцать групп показателей⁴: состав и стартовые показатели (8 индикаторов),

¹ ASEAN Outlook on the Indo-Pacific, Association of Southeast Asian Nations, 23.06.2019 [Электронный ресурс]. URL: https://asean.org/asean2020/wp-content/uploads/2021/01/ASEAN-Outlook-on-the-Indo-Pacific_FINAL_22062019.pdf (дата обращения: 23.03.2022).

² Глазьев С. Ключевой вызов — способность ответить на вопрос об эффективности ЕАЭС [Электронный ресурс] // Сайт Евразийской экономической комиссии. URL: <https://eec.eaeunion.org/news/speech/25-02-2020-3/> (дата обращения: 16.03.2022).

³ База данных региональной интеграции (RID) [Электронный ресурс] // Евразийский Банк Развития. URL: <https://eabr.org/analytics/integration-research/cii-reports/baza-dannykh-regionalnoy-integratsii/> (дата обращения: 16.03.2022).

⁴ Евразийский Банк Развития. База данных региональной интеграции: состав и показатели. Методический отчет. [Электронный ресурс] // ЦИИ ЕАБР. 2014. С. 35. URL: <https://eabr.org/analytics/integration-research/cii-reports/baza-dannykh-regionalnoy-integratsii/> (дата обращения: 16.03.2022).

макро (9 индикаторов), торговля (24 индикатора), движение факторов (10 индикаторов), торговая политика (7 индикаторов), торговая политика — Таможенный союз (7 индикаторов), покрытие Регионального интеграционного соглашения (9 индикаторов), стадия (6 индикаторов), структура и асимметрия (11 индикаторов), органы Регионального интеграционного соглашения (22 индикатора), разрешение споров (8 индикаторов), география и политика (7 индикаторов), власть и демократия (5 индикаторов), ООН (3 индикатора), известность (4 индикатора).

Необходимо отметить глубокую проработанность методологии формирования Базы данных региональной интеграции (RID) Евразийского Банка Развития. Используемые методы расчета интегрированных показателей в большей степени позволяют корректировать модель оценки с учетом статистических выбросов. Вместе с тем представляется возможным продолжить работу в части расширения групп показателей, учитывающих проблематику инфраструктуры, цифровой экономики, экологического сотрудничества и эффекта сходимости (конвергенции). Включение во фреймворк региональной цифровой повестки представляется еще более важным, учитывая значимое положительное влияние научно-исследовательской работы и цифровизации процессов на прирост производительности труда и преобразование сферы услуг, эффекты, которые отметили в своем совместном исследовании¹ Всемирный Банк и Евразийская экономическая комиссия.

Существующая система показателей и индикаторов Евразийского Банка Развития позволяет учитывать как структурированные и взаимосвязанные наборы соответствующих факторов, так и слабо-структурированные, учитывающие специфику институционализации региональной политики сотрудничества.

Источниками дополнительных эмпирических данных являются открытые данные Всемирного Банка², открытые данные статистического портала АСЕАН³, База данных региональной интеграции Евразийского Банка Развития⁴.

В целях построения прогнозов развития процессов регионального сотрудничества и интеграции для стран АСЕАН и ЕАЭС была применена модель Бокса-Дженкинса (ARIMA) для временного ряда показателя ВВП на душу населения стран АСЕАН и ЕАЭС. Модели и анализ временных рядов используются для выявления закономерностей и тенденций данных, а также объяснения моделирования данных и их прогнозирования. Теоретические рамки и подходы к формированию моделей анализа временных рядов и прогнозирования представлены в работах таких исследователей, как Г. Е. Бокс [6], Р. А. Дэвис и П. Д. Блоквелл [8], Г. М. Дженкинс, Г. К. Рейнсел, Г. М. Лjung [7].

Для проверки модели на соответствие может быть использован анализ значения R^2 , коэффициента детерминации, принимающего значения от 0 до 1. Когда значение коэффициента стремится к целочисленному значению (к 1), связь предсказанного значения Y_{t+n} с наблюдаемыми значениями временного ряда высока, значение R^2 объясняет долю дисперсии для Y_{t+n} .

В рамках настоящего исследования задачи анализа временных рядов решались посредством программного обеспечения IBM SPSS Statistics для предсказания будущих значений в горизонте 2030 г. Источником статистики для построения моделей временных рядов являются данные World Bank Open Data⁵ с 1991 г.

Методом проверки гипотезы, обозначенной далее, был выбран кластерный анализ, потому что он позволяет решить задачу разбиения заданной выборки объектов на подмножества (кластеры), в данном случае региональные организации по их возможным типам. Кроме того, данный метод позволяет определить расстояние исследуемого объекта до центра однородной ему группы. Задачи кластеризации решались в студии Машинного обучения Azure, среде обработки и анализа данных,

¹ Цифровая повестка ЕАЭС 2025: перспективы и рекомендации [Электронный ресурс] // Евразийская экономическая комиссия. URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/pages/digital_agenda.aspx (дата обращения: 02.04.2022).

² World Bank Open Data [Электронный ресурс] // The World Bank. URL: <https://data.worldbank.org> (дата обращения: 16.03.2022).

³ ASEAN Stats Data Portal [Электронный ресурс] // ASEAN. URL: <https://data.aseanstats.org/> (дата обращения: 16.03.2022).

⁴ База данных региональной интеграции (RID) [Электронный ресурс] // Евразийский Банк Развития. URL: <https://eabr.org/analytics/integration-research/cii-reports/baza-dannykh-regionalnoy-integratsii/> (дата обращения: 16.03.2022).

⁵ World Bank Open Data [Электронный ресурс] // The World Bank. URL: <https://data.worldbank.org/> (дата обращения: 13.04.2022).

разработанной Microsoft¹. Предварительно была проведена очистка данных для модели и линейное нормирование данных.

Постановка задачи

Как отмечалось в докладе Евразийского Банка Развития [4, с. 9] средний ВВП на душу населения активной региональной организации составляет 17,8 тыс. долл. США, в случае АСЕАН мы фиксируем значительно более низкое значение. Показатель среднего ВВП на душу населения для стран ЕАЭС тоже не достигает указанного уровня. В обсуждаемом докладе Евразийского банка развития [Там же] сделан вывод о том, что этот показатель несопоставимо важнее остальных характеристик и оказывает существенное влияние на создание активной региональной организации. При этом необходимо отметить, что в рамках анализа реальной региональной экономической конвергенции также используется показатель ВВП на душу населения. И все же главным фактором, содействующим формированию организаций, является уровень экономического развития государств-участников [Там же], в связи с чем были выбраны следующие группы показателей из Базы данных региональной интеграции Евразийского Банка Развития: состав и стартовые показатели, макроэкономические показатели, показатели торговли, иные показатели движения факторов. Таким образом, на входе модель принимает 50 параметров по 32 региональным организациям и соглашениям и по 32 соответствующим приписываемым кластерам. Под приписываемым кластером нужно понимать тип конкретной региональной организации или соглашения, предлагаемые Евразийским Банком Развития.

В рамках настоящего исследования ожидается, что на основе многомерных статистических процедур можно установить отличающееся во времени положение региональной международной организации, Ассоциации государств Юго-Восточной Азии и Евразийского экономического союза, в их сравнительно однородной группе. Ожидается, что результаты решения задачи разбиения заданной выборки объектов на подмножества (кластеры) на основе их сходства и различия (кластерный анализ) [10], а именно полученные расстояния объектов, ЕАЭС и АСЕАН, до центроидов их однородных групп (кластеров) будут отличаться по состоянию на 2012, 2016, 2020, 2025 и 2030 гг. Ожидается также, что значения этих показателей не будут свидетельствовать об однозначном и однонаправленном развитии процессов регионального сотрудничества и интеграции, что позволит сделать вывод, что процессы регионального сотрудничества и интеграции в ЮВА и на постсоветском пространстве сопровождаются как конвергенцией, так и дивергенцией.

Результаты и обсуждение

База данных была дополнена статистическими данными по АСЕАН за 2016 г., как год, следующий за годом создания сообщества АСЕАН, и за 2020 г., как год, в котором проявился экономический спад, вызванный пандемией COVID-19.

Задача кластеризации была реализована тремя алгоритмами: методом k-средних++ (рисунок 1), k-средних со случайной инициализацией (рисунок 2) и k-средних с инициализацией по заданным кластерам, которые приняты моделью на входе (рисунок 3). Мера расстояний — евклидово расстояние. Учитывая, что любой алгоритм метода k-средних разбивает множество объектов пространства на заранее известное число кластеров, было принято решение таким k задать для модели число 10 (в случае первого и второго алгоритма) и число 6 (в случае третьего алгоритма). При k=10 модель будет предполагать, что существует не более 10 различных типов региональных организаций и соглашений, при k=6 модель руководствуется количеством типов таких исследуемых объектов, предложенных Евразийским банком развития. Визуализация полученных результатов кластерного анализа представлена далее.

¹ Machine Learning Studio (classic) [Электронный ресурс] // Microsoft Machine Learning Studio. URL: <https://studio.azureml.net/> (дата обращения: 18.03.2022).

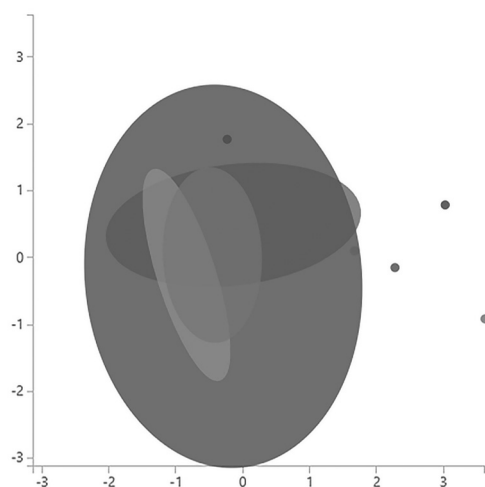


Рис. 1. Результат кластерного анализа региональных организаций и соглашений методом k-средних++²

Fig. 1. The result of cluster analysis of regional organizations and agreements using the k-means++ method

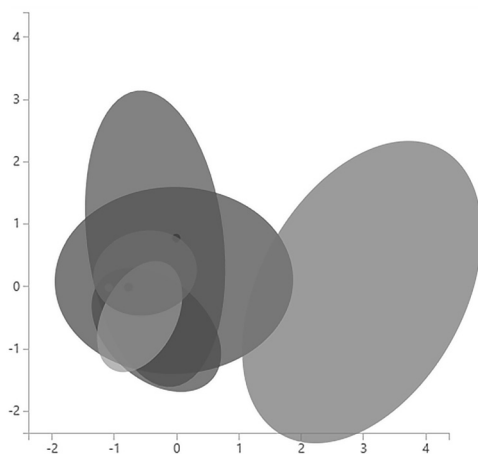


Рис. 2. Результат кластерного анализа региональных организаций и соглашений методом k-средних со случайной инициализацией¹

Fig. 2. The result of cluster analysis of regional organizations and agreements by the k-means method with random initialization

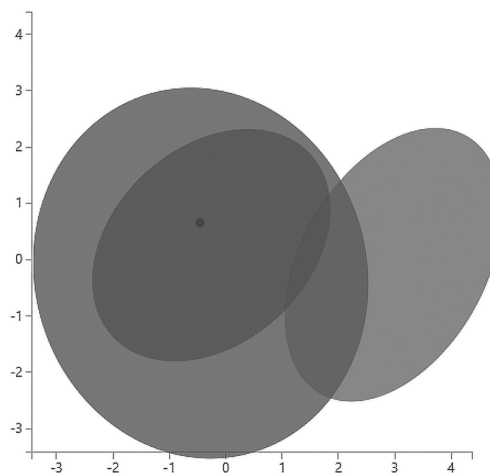


Рис. 3. Результат кластерного анализа региональных организаций и соглашений методом k-средних с инициализацией по заданным кластерам³

Fig. 3. The result of cluster analysis of regional organizations and agreements by the k-means method with initialization by given responses

Полученные результаты методом k-средних++ (см. рисунок 1), k-средних со случайной инициализацией (см. рисунок 2), k-средних с инициализацией по заданным кластерам (см. рисунок 3) говорят о существовании 4, 6, 3 соответственно значимых групп региональных организаций. Таким образом, в результате анализа построенных кластеров можно установить, что в действительности возможно существование не более шести значимых типов региональных организаций и соглашений, что подтверждает типологию ЕАБР.

¹ Составлен автором на основании полученных данных в студии Машинного обучения Azure.

² То же.

³ То же.

В любом случае, несмотря на то, что любая классификация может быть несовершенна, подход, предложенный Евразийском Банком Развития, работает и предлагаемые исследователями показатели могут использоваться для классификации региональных организаций. Как отмечено в докладе [4, с. 17], региональные организации и соглашения нельзя однозначно относить к одному из типов таких объектов. Это, безусловно, так, на представленных ранее рисунках видно, что значительная часть кластеров (однородных групп) смешивается с другими. Это смешивание вызвано смещением объектов относительно центров однородных групп. В случае если возможно объект назвать наиболее типичным представителем его кластера, то смещения происходить не будет и скорее он сам будет являться центром данного кластера. Такой вариант можно установить в случае Европейского союза и кластера активных региональных организаций, когда расстояние объекта до центра кластера стремится к нулю или равно нулю.

В случае АСЕАН мы ожидаем, что со временем расстояние от объекта до центра его однородной группы будет меняться. Далее модель принимала на входе показатели АСЕАН за 2012, 2016, 2020 гг., и, несмотря на последовательную однозначную классификацию АСЕАН к одной и той же однородной группе (кластеру), расстояние объекта к центру кластера типа региональной организации действительно последовательно принимало разные значения. Указанные значения представлены далее (см. таблицу 1).

Таблица 1

Значения расстояний объекта АСЕАН к центроиду однородной группы (кластера)¹

Table 1. Distance values of the ASEAN object to the centroid of a homogeneous group (cluster)

Год	Алгоритм			Asia-Pacific Regional Cooperation and Integration Index ² для АСЕАН: 2012 — 0,517; 2015 — 0,541; 2016 — 0,535; 2019 — 0,536; для 2020 г. соответствующий расчет не проводился
	к-средних++	к-средних со случайной инициализацией	к-средних с инициализацией по заданным кластерам	
2012	1,643314	1,460951	1,78207	
2016	1,411861 (сокращение)	1,253571 (сокращение)	1,580201 (сокращение)	
2020	1,455192 (увеличение)	1,301149 (увеличение)	1,624388 (увеличение)	

Сокращение расстояния от объекта до центра кластера в настоящем случае означает, что данный объект схож по большому числу параметров со своим кластером (типом региональной организации), увеличение расстояния означает, что данный объект стал расходиться по большому числу параметров со своим кластером (типом региональной организации).

Такое положение дел одновременно находит свое отражение и в динамике значений показателя Asia-Pacific Regional Cooperation and Integration Index³ для АСЕАН, расчет которого осуществляется Азиатским Банком Развития. В данном случае также невозможно зафиксировать однозначный рост во времени значения показателя, характеризующего процесс региональной интеграции в АСЕАН.

В действительности, такое поведение приведенных значений показателей АСЕАН подлежит адекватной интерпретации. В 2016 г. значительный объем мероприятий регионального сотрудничества в Юго-Восточной Азии был направлен на достижение инструментальных целей столпов Сообщества АСЕАН, созданного годом ранее. В 2020 г. привычный темп процессов регионального сотрудничества испытал на себе негативное влияние последствий вызовов пандемии COVID-19.

В части прогнозирования перспектив развития ЕАЭС и АСЕАН к 2030 г. отметим, что среднее значение R^2 для модели временного ряда ВВП на душу населения для стран АСЕАН и ЕАЭС составило 0,82

¹ Составлена автором.

² Asian Economic Integration Report 2022. Advancing Digital Services Trade in Asia and the Pacific. February 2022. P. 277 [Электронный ресурс] // Asian Development Bank (ADB). URL: https://aric.adb.org/pdf/aeir/AEIR2022_complete.pdf (дата обращения: 18.03.2022).

³ Там же. Р. 265.

(см. рисунок 4 и таблицу 2), таким образом, предсказанные значения ВВП на душу населения для стран АСЕАН и ЕАЭС (см. таблицу 3) могут быть использованы в рамках последующего анализа.

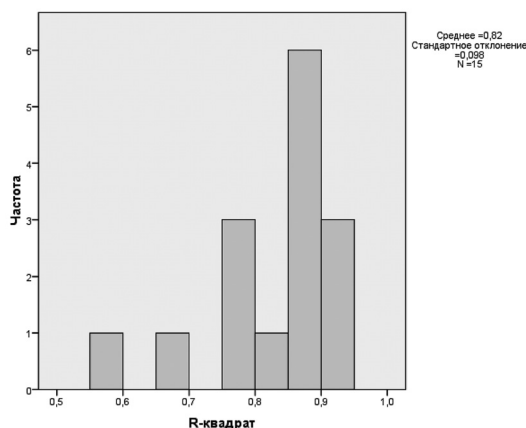


Рис. 4. Диаграмма отчета по модели ВВП на душу населения для стран ЕАЭС и АСЕАН в горизонте 2030 г.¹
Fig. 4. Diagram of the report on the model of GDP per capita for the EAEU and ASEAN countries in the horizon of 2030

Таблица 2

Статистики модели ВВП на душу населения для стран ЕАЭС и АСЕАН в горизонте 2030 г.²
Table 2. GDP per capita model statistics for the EAEU and ASEAN countries in the 2030 horizon

Статистики модели							
Модель	Число предикторов	Статистики согласия модели		Льюнга-Бокса (Q18)			Число выбросов
		Стационарный R-квадрат	R-квадрат	Статистики	Ст. св.	Знач.	
BRN-Модель_1	1	,568	,568	76,187	18	,000	0
KHM-Модель_2	1	,906	,906	120,283	18	,000	0
MYS-Модель_3	1	,880	,880	109,064	18	,000	0
IDN-Модель_4	1	,860	,860	126,059	18	,000	0
LAO-Модель_5	1	,843	,843	206,684	18	,000	0
THA-Модель_6	1	,860	,860	110,002	18	,000	0
VNM-Модель_7	1	,917	,917	189,555	18	,000	0
MMR-Модель_8	1	,855	,855	137,920	18	,000	0
PHL-Модель_9	1	,869	,869	173,615	18	,000	0
SGP-Модель_10	1	,908	,908	112,768	18	,000	0
ARM-Модель_11	1	,889	,889	91,290	18	,000	0
BLR-Модель_12	1	,772	,772	110,105	18	,000	0
KAZ-Модель_13	1	,757	,757	105,041	18	,000	0
KGZ-Модель_14	1	,768	,768	114,878	18	,000	0
RUS-Модель_15	1	,671	,671	101,155	18	,000	0

Полученные результаты применения ARIMA-методологии позволяют говорить о том, что среднее значение ВВП на душу населения для стран ЕАЭС и АСЕАН последовательно в 2025 и 2030 гг. относительно базового 2020 г. будет расти. Ожидается, что к 2030 г. среднее значение ВВП на душу населения для стран ЕАЭС и АСЕАН может составить более 10,3 тыс. долл. США и 17, 5 тыс. долл. США соответственно.

¹ Составлено автором в результате применения ARIMA-методологии посредством IBM SPSS Statistics.

² То же.

Таблица 3

Значения показателя ВВП на душу населения для ЕАЭС и АСЕАН в горизонте 2030 г.¹

Table 3. The values of GDP per capita for the EAEU and ASEAN in the horizon of 2030

ЕАЭС	2020	2025	2030
	6 222,97	9 059,56	10 384,17
АСЕАН	2020	2025	2030
	12 043,51	15 629,42	17 545,63
Источник данных	World Bank Open Data	Результат применения модели временного ряда	Результат применения модели временного ряда

Далее была решена задача кластеризации, реализованная алгоритмом k-средних++. В данном случае модель для обучения на входе принимает только значения ВВП на душу населения, представленные в Базе данных региональной интеграции (RID) Евразийского Банка Развития, а также показатели ЕАЭС и АСЕАН за 2020, 2025, 2030 гг. Результаты классификации ЕАЭС и АСЕАН в горизонте 2030 г. представлены ниже (см. таблицу 4). Учитывая особенности метода кластеризации, будем оценивать Европейский союз как однозначно активную и развитую региональную организацию, соответственно, кластер 2 характеризует именно активные и развитые региональные организации.

Таблица 4

Результаты кластеризации для прогнозных значений по АСЕАН и ЕАЭС в горизонте 2030 г.²

Table 4. Clustering results for forecast values for ASEAN and EAEU in the horizon of 2030

Показатель	Организация	k-средних++	
		Кластер	Расстояние до центра кластера
Базовое значение	ЕС	2	0
2020	АСЕАН	2	0,037161
2025	АСЕАН	2	0,202205
2030	АСЕАН	1	0,195491
2020	ЕАЭС	0	0,230735
2025	ЕАЭС	2	0,100178
2030	ЕАЭС	2	0,039212

Таким образом, полученные результаты позволяют говорить о следующем. АСЕАН в перспективе 2030 г. выпадает из кластера активных и развитых региональных организаций (кластер 2, см. таблицу 4) и согласно представленной модели попадает в категорию организаций иного пути согласно типологии ЕАБР. Расстояние же объекта ЕАЭС, в свою очередь, до приписываемого ему кластера 2 сокращается, что характеризует ЕАЭС в горизонте 2030 г. именно как развитую и активную региональную организацию.

Заключение

На основе многомерных статистических процедур удалось установить отличающееся во времени положение региональной международной организации, Ассоциации государств Юго-Восточной Азии, в ее сравнительно однородной группе в 2010–2020 гг. Учитывая, что со временем расстояние от объекта до центра его однородной группы в случае АСЕАН меняется таким образом, что невозможно зафиксировать однозначный рост во времени значения показателя, характеризующего процесс региональный ин-

¹ Составлена автором в результате применения ARIMA-методологии посредством IBM SPSS Statistics.

² Составлена автором в результате применения метода k-средних++ по прогнозным значениям ВВП на душу населения.

теграции в АСЕАН, представляется возможным заключить, что процессы регионального сотрудничества и интеграции в Юго-Восточной Азии являются нелинейным и неоднонаправленным процессом, сопровождаемым как конвергенцией, так и дивергенцией, что подтверждает гипотезу настоящего исследования.

В рамках интерпретации основных полученных результатов можно установить следующее. Ожидается, что эффективность АСЕАН как региональной организации в горизонте 2030 г. может снизиться, что в перспективе приведет к необходимости пересмотра роли АСЕАН как активной и развитой региональной организации. В рамках представленной модели АСЕАН выпадает из кластера подобных организаций.

Такое поведение показателей представляется возможным объяснить дальнейшей имплементацией концепции Индо-Тихоокеанского региона, которая окажет негативное влияние на эффективность АСЕАН, в том числе учитывая, что некоторые страны Юго-Восточной Азии выступают контуром политики США по сдерживанию КНР в Южно-Китайском море, ожидается снижение эффективности регионального комплекса безопасности Юго-Восточной Азии. Кроме того, разнонаправленность участия стран Юго-Восточной Азии в мегаторговых сделках, предлагаемых ключевыми акторами Азиатско-Тихоокеанского региона, в перспективе может оказать также негативное влияние на экономическую конвергенцию в регионе, что приведет к сокращению темпов догоняющего эффекта в контексте сокращения разрыва в уровне развития между богатыми и бедными странами региона.

Учитывая падение на 9% среднего значения ВВП на душу населения для стран ЕАЭС в 2020 г. в условиях экономического спада, вызванного последствиями пандемии COVID-19, относительно 2019 г., ЕАЭС в рамках представленной модели по своим показателям за 2020 г. не был классифицирован как активная и развитая региональная организация. Кроме того, в случае если негативные экономические последствия санкционного давления и иных недружественных действий, осуществляемых иностранными государствами в отношении Российской Федерации, окажут сопоставимое с пандемийным и (или) большее влияние на снижение значения показателя ВВП на душу населения, перспективы развития ЕАЭС будут весьма спорными.

В ином же случае в отношении ЕАЭС установлено, что в перспективе 2030 г. с достаточно большой вероятностью роль ЕАЭС может возрасти. Относительно предсказываемых значений ЕАЭС в 2025 и 2030 гг. однозначно классифицируется как активная и развитая региональная организация, при этом ожидается, что развитие процессов регионального сотрудничества между странами ЕАЭС будет иметь однозначную положительную динамику, однако целиком и полностью такая перспектива будет зависеть от своевременных и соответствующих вызовам и угрозам действий Российской Федерации.

Литература

1. *Вартанова М. Л.* Оценка эффективности роста экономик стран — участниц Евразийского экономического союза в условиях интеграции // Вестник Академии знаний. 2020. № 39. С. 119–125. DOI: 10.24411/2304-6139-2020-10450.
2. *Кузьмина Т. И., Савина Н. П.* Методологический подход к оценке эффективности экономической интеграции стран — членов СНГ // Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право. 2019. № 4. С. 78–91. DOI: 10.28995/2073-6304-2019-4-78-91.
3. *Ларионова М. В.* Новый подход к оценке эффективности международных институтов // Вестник международных организаций. 2016. № 11. С. 126–152.
4. Центр интеграционных исследований ЕАБР Региональные организации: типы и логика развития / под. ред. Винокурова Е. Ю. СПб. : ЦИИ ЕАБР, 2016. 86 с.
5. Asian Economic Integration Report 2022. Advancing Digital Services Trade in Asia and the Pacific. February 2022 [Электронный ресурс] // Asian Development Bank (ADB). URL: https://aric.adb.org/pdf/aeir/AEIR2022_complete.pdf (дата обращения: 18.03.2022).
6. *Box G. E. P., Jenkins G. M.* Time series analysis: Forecasting and control. San Francisco : Holden-Day, 1970. P. 553.
7. *Box G. E. P., Jenkins G. M., Reinsel G. C.* [et al.] Introduction to Time Series and Forecasting. New Jersey : John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, 2016. P. 709.

8. Brockwell P. J., Davis R. A. *Introduction to Time Series and Forecasting*. New York : Springer, 2002. P. 449.
9. *Indicator-Based Monitoring of Regional Economic Integration* / ed. by Philippe De Lombaerde, Edgar J. Saucedo Acosta. Springer Cham, 2017. P. 360. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-50860-3>
10. Trebuňa P., Halčinová J. *Mathematical Tools of Cluster Analysis [Электронный ресурс] // Scientific Research*. 2013. P. 814–816. URL: https://www.scirp.org/pdf/AM_2013052016333796.pdf (дата обращения: 18.03.2022).

Об авторах:

Титович Адам Михайлович, аспирант первого года обучения программы «Политические проблемы международных отношений, глобального и регионального развития» факультета международных отношений и политических исследований СЗИУ РАНХиГС (Санкт-Петербург, Российская Федерация);
lutkof@hotmail.com

Торопыгин Андрей Владимирович, профессор кафедры международных отношений СЗИУ РАНХиГС (Санкт-Петербург, Российская Федерация), доктор политических наук;
toropygin-av@ranepa.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0678-3347>

References

1. Vartanova M. L. Evaluation of the growth efficiency of the economies of the countries participating in the Eurasian Economic Union in terms of integration. *Bulletin of the Academy of Knowledge [Vestnik Akademii znaniy]*. 2020. No. 39. P. 119–125. DOI: 10.24411/2304-6139-2020-10450 (In Rus.)
2. Kuzmina T. I., Savina N. P. Methodological approach to the evaluation of the efficiency of economic integration of the CIS member states. *RSUH/RRGU Bulletin. Series: Economics. Management. Law [Vestnik RRGU. Seriya: Ekonomika. Upravlenie. Pravo]*. 2019. No. 4. P. 78–91. DOI: 10.28995/2073-6304-2019-4-78-91 (In Rus.)
3. Larionova M. Assessing Summit Engagement with Other International Organizations in the Process Global Governance. *International Organisations Research Journal [Vestnik mezhdunarodnykh organizatsii]*. 2016. No. 11. P. 126–152. (In Rus.)
4. *The EDB Centre for Integration Studies. Regional Organizations: Types and Logic of Development* / ed. by E. Yu. Vinokurov. Saint Petersburg : CII EDB, 2016. P. 86. (In Rus.)
5. *Asian Economic Integration Report 2022. Advancing Digital Services Trade in Asia and the Pacific* [Electronic resource]. Asian Development Bank (ADB). February 2022. P. 277 URL: https://aric.adb.org/pdf/aeir/AEIR2022_complete.pdf (accessed: 18.03.2022).
6. Box G. E. P., Jenkins G. M. *Time series analysis: Forecasting and control*. San Francisco : Holden-Day, 1970. P. 553.
7. Box G. E. P., Jenkins G. M., Reinsel G. C. [et al.] *Introduction to Time Series and Forecasting*. New Jersey : John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, 2016. P. 709.
8. Brockwell P. J., Davis R. A. *Introduction to Time Series and Forecasting*. New York : Springer, 2002. P. 449.
9. *Indicator-Based Monitoring of Regional Economic Integration* / ed. by Philippe De Lombaerde, Edgar J. Saucedo Acosta. Springer Cham, 2017. P. 360. DOI: 10.1007/978-3-319-50860-3
10. Trebuňa P., Halčinová J. *Mathematical Tools of Cluster Analysis* [Electronic resource]. *Scientific Research*. 2013. P. 814–816. URL: https://www.scirp.org/pdf/AM_2013052016333796.pdf (accessed: 18.03.2022).

About the authors:

Adam M. Titovich, 1st Year Postgraduate Student of the Program Political Problems of International Relations, Global and Regional Development of the Faculty of International Relations and Political Studies of North-West Institute of Management of RANEPA (Saint Petersburg, Russian Federation);
lutkof@hotmail.com

Andrey V. Toropygin, Professor of the Chair of International Relations of North-West Institute of Management of RANEPA (Saint Petersburg, Russian Federation), Doctor of Science (Political Sciences), Professor;
toropyginav@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0678-3347>