

планирования перевозок мелкопартийных грузов автотранспортом на радиальных маршрутах в городах [Improvement of operational planning of transportations the melkopartionnykh of loads cars on radial routes in the cities], avtoref. kand. tehn. nauk. Moscow, 2012, 20 p. (in Russian).

13. Tihomirov, N.N., Kaniovskij P.V. Eksploatacija transporta [Transport exploitation]. Moscow, Publishing center of narkomkhos RSFSR, 1939. 248 p.

14. Vorkut, A.I. Gruzovyye avtomobilnyie perevozki [Freight automobile transportation]. Kiev, Vysshaya shkola, 1986. 447 p.

15. Bronshtejn, L.A. Organizacija, planirovanie i upravlenie v avtotransportnyh predpriyatijah [The organization, planning and management in the motor transportation enterprises]. Moscow, Vysshaya shkola, 1973. 512 p.

16. Krylova K. P., Vitvickij E.E. Analiz rezul'tatov issledovanija raboty gruppy arendnyh avtotransportnyh sredstv [The analysis of researches results of rental vehicles group works]. Razvitie teorii i praktiki avtomobil'nyh perevozok, transportnoj logistiki : sbornik nauchnyh trudov kafedry «Organizacija perevozok i upravlenie na transporte» v ramkah Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Arhitekturno-stroitel'nyj i dorozhno-transportnyj kompleksy: problemy, perspektivy, novacii [Arhitekturno-stroitelnyj i dorozhno-transportnyj kompleksy: problemy, perspektivy, novatsii], 7-9 dekabnja Omsk, «SibADI», 2016, pp. 215 – 219.

17. Krylova K.P., Vitvitskiy E.E. Vlijanie rasstojanija perevozok грузов на затраты по аренде группы автотранспортных средств [Influence of transportation distance on the cost of rental group vehicles in the city]. Vestnik SibADI, 2017, no 2 (54), pp. 175 – 181.

18. Gruzotaksi. Available at: <http://avto-gis.rf> (accessed 18 February 2017).

19. Vitvickiy E.E., Yureva N.I. Praktika operativnogo planirovanija zatrat na perevozku грузов v gorodah [Practice of operational planning of expenses for transportation of cargo in cities]. Vestnik SibADI, 2012, no 6 (28), pp. 18 – 25.

20. Eliseeva I.I., Kurysheva S. V., Kosteeva T. V. Ekonometrika [Econometrics]. Moscow, Finance and statistics, 2002. 344 p.

21. Shanchenko N.I. Lektsii po Ekonometrike [Lectures on econometrics]. Ul'janovsk, UIGTU, 2008. 139 p/

## **ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

*Крылова Кристина Петровна (г. Омск, Россия) – аспирант, кафедра «Организация перевозок и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «СибАДИ» (644080, г. Омск, пр. Мира, д. 5, e-mail: kaf\_oput@sibadi.org).*

*Krylova Kristina Petrovna (Omsk, Russia) – postgraduate student, department «Organization of transport and management in transport», FGBOU V SibADI (644080, Omsk, Mira Avenue, 5, e-mail:kaf\_oput@sibadi.org).*

*Витвицкий Евгений Евгеньевич (г. Омск, Россия) – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Организация перевозок и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «СибАДИ» (644080, г. Омск, пр. Мира, д. 5, e-mail:kaf\_oput@sibadi.org).*

*Vitvitskiy Evgeny Evgenievich (Omsk, Russia) – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head. chair-swarm «Organization of transport and management on transport», FGBOU V SibADI (644080, Omsk, Mira Avenue, 5, e-mail: kaf\_oput@sibadi.org).*

УДК 339.9. 330.43

## **МОДЕЛИ КЛАСТЕРИЗАЦИИ В ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СВЯЗЕЙ РОССИИ И СТРАН ЛАТИНСКОЙ АМЕРИКИ**

**В.М. Курганов, А.А. Серов, В.Д. Моралес**  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»,  
г. Тверь, Россия

### **АННОТАЦИЯ**

*В статье проведена кластеризация стран Латинской Америки с целью выявления приоритетных направлений организации транспортных связей для обеспечения внешнеторговых отношений с Российской Федерацией. Обоснование выбора внешнеэкономических партнеров России из стран Латинской Америки выполнено методом кластерного анализа с применением статистической среды R. В качестве показателей, по которым проводилась кластеризация, использовались: численность населения, размер территории и объем ВВП в абсолютном исчислении и на душу населения. На первом этапе установлено, что оптимальное количество кластеров равно 4, на втором этапе осуществлено выделение кластеров стран Латинской Америки, на третьем – дана статистическая оценка полученных результатов. По ряду оснований наиболее перспективными для развития внешнеторговых отношений с Россией являются страны, отнесенные к первому кластеру. Он образован наибольшим количеством стран и, вследствие этого является до некоторой степени «типичным». Потенциальные возможности этих стран в транспортном обеспечении товарных потоков оценены на основе рейтинга Logistics Performance Index – LPI, опубликованного в 2016 г. Всемирным банком. Содержательный анализ результатов кластерного анализа показал, что исследование имеет хорошие перспективы практической реализации, так как большинство стран выделенного кластера расположены на Тихоокеанском побережье и имеют между собой сухопутные границы.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** *Транспортные связи, внешнеэкономические отношения, кластеризация, Латинская Америка.*

### ВВЕДЕНИЕ

Экономическая роль такого региона мира, как Латинская Америка постоянно возрастает. Это обширный рынок сбыта промышленной продукции с численностью населения около 600 млн. чел., поставщик промышленного сырья (уголь, железо, медь, серебро, золото, нефть), продовольственных товаров (бананы и другие фрукты, мясо, рыба и морепродукты, кофе) и высококачественной цветочной продукции. Ряд стран региона (Аргентина, Бразилия, Мексика, Чили и другие) обладает высоким научно-промышленным потенциалом [1].

Благоприятная возрастная структура в странах Латинской Америки связана со значительными успехами в медицине и существенным снижением детской смертности. При этом рождаемость снизилась незначительно, поэтому в регионе очень много молодежи, стремящейся получить образование и обеспечить себе достойное место в жизни [1]. Это представляет хорошую основу для экономического развития и повышения роли региона в современном многополярном мире [3].

Страны Латинской Америки представляют значительный интерес для России в качестве внешнеэкономических партнеров как в сфере международной торговли, так и для осуществления совместных инвестиционных проектов в области энергетики и транспортной инфраструктуры. Заметное место занимают поставки в регион продукции промышленных товаров, в том числе продукции российского оборонно-промышленного комплекса [4]. Важно отметить близость позиций стран Латинской Америки и России по целому ряду геополитических вопросов.

Следствием интеграционных процессов в мировой экономике является увеличение емкости рынка сбыта продукции промышленных предприятий и во многих случаях приводит к возникновению различных форм объединений государств, поскольку свобода движения товаров, услуг, финансов и рабочей силы, распространение современных технологий и эффективной бизнес-культуры требуют межгосударственной поддержки. Экономическая интеграция в своих различных формах, от создания зоны свободной торговли до экономического и валютного межгосударственного союза, должна опираться не только на субъективные представления лидеров стран, но и на результаты объективных исследований, в том числе и путем анализа вероятности создания

устойчивых межгосударственных торговых и транспортных связей.

Наличие нескольких интеграционных проектов на территории Латинской Америки [5] делает целесообразным проведение исследований с целью выделения кластеров, объединяющих отдельные страны региона. В этом случае больше оснований рассчитывать на устойчивость процессов экономической интеграции как на территории континента, так и за его пределами.

Следующим шагом в проводимых исследованиях может быть оценка осуществимости устойчивого транспортного сообщения между Россией и теми странами Латинской Америки, которые наиболее перспективны для углубления торговых связей и начала возможных интеграционных планов в сфере экономики [6].

Географическая удаленность не является препятствием для организации взаимовыгодного сотрудничества России и стран Латинской Америки, хотя это обстоятельство требует тщательной проработки логистического обеспечения [7] и исследования влияния различных транспортно-технологических схем на стоимость товара для конечного потребителя [8]. Однако первым этапом должно быть выделение групп (кластеров) стран данного региона, чтобы можно было обосновать различия в стратегиях внешнеэкономических отношений с этими странами и последующих действий в организации регулярных транспортных связей.

### МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве метода исследования использован кластерный анализ [9], имеющий к настоящему времени развитый математический аппарат целого ряда своих модификаций [10, 11]. Для получения качественного решения необходимо обеспечить ряд условий.

Во-первых, провести разбиение всей анализируемой совокупности стран Латинской Америки не одним, а несколькими методами. Это позволит выбрать количество кластеров, в наибольшей степени обеспечивающих группировку стран, которые близки по отношению друг к другу по выбранным критериям.

Во-вторых, результаты формального анализа необходимо подвергнуть экспертной проверке их непротиворечивости.

К числу наиболее важных характеристик любой страны как объекта макроэкономики

относятся численность населения, размер территории и объем внутреннего валового продукта. Эти параметры имеются в открытом доступе [12, 13, 14] и выбраны в качестве исходного материала для проведения исследования по ряду причин.

Численность населения, с одной стороны, характеризует емкость потребительского рынка, что, в свою очередь, предопределяет объемы и окупаемость промышленного производства для внутреннего потребления. С другой стороны, от количества трудоспособных граждан зависит потенциал производительных сил страны.

Размер территории в известной степени позволяет судить об обеспеченности природными ресурсами: чем больше территория, тем обычно больше по своим объемам и по разнообразию видов ресурсы. Большая территория способствует возникновению многовидовой отраслевой структуры народного хозяйства.

В то же время, чем меньше территория, тем ниже уровень транспортных издержек в экономике и меньше затраты на оборону страны и содержание государственных границ.

Внутренний валовой продукт (ВВП) принято использовать как обобщающий измеритель экономического состояния страны. В душевом измерении этот показатель характеризует не только экономическое положение страны, но также и благосостояние населения и уровень его жизни: произведенные на территории страны услуги обычно по большей части потребляются ее гражданами.

Страны Латинской Америки заметно различаются по всем четырем макроэкономическим характеристикам (табл. 1).

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

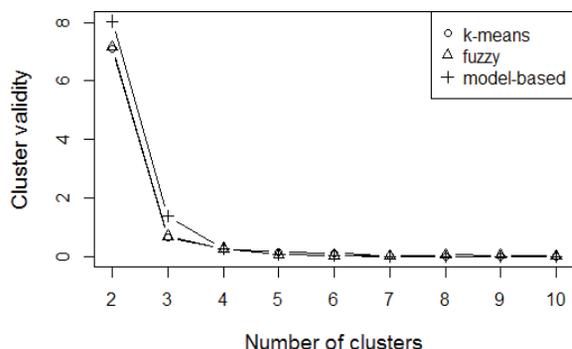
На первом этапе кластеризации стран Латинской Америки по имеющимся статистическим показателям определено оптимальное

Таблица 1  
ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАН ЛАТИНСКОЙ АМЕРИКИ С ЧИСЛЕННОСТЬЮ НАСЕЛЕНИЯ БОЛЕЕ 3 МЛН. ЧЕЛ.  
(В ПОРЯДКЕ УМЕНЬШЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ЖИТЕЛЕЙ)

Table 1  
LATIN AMERICAN COUNTRIES' CHARACTERISTICS WITH A POPULATION OF MORE THAN 3 MILLION PEOPLE  
(IN ORDER OF THE PEOPLE NUMBER REDUCTION)

Страна	Территория, тыс. кв. км	Численность населения (2016), млн. чел.	ВВП (ППС), ВБ (2015), млрд. долл.	ВВП (ППС) на душу населения (расчет), долл.
Бразилия (Brasil)	8500	205,7	3192	15518
Мексика (México)	1958	122,3	2194	17939
Колумбия (Colombia)	1142	18,9	666	35238
Аргентина (Argentina)	2800	43,1	964	22367
Перу (Peru)	1285	31,5	389	12349
Венесуэла (Venezuela)	912	31,2	240	7692
Чили (Chile)	757	18,0	401	22278
Эквадор (Ecuador)	284	15,5	184	11871
Гватемала (Guatemala)	109	14,4	63	4375
Куба (Cuba)	111	11,4	115	10088
Боливия (Bolivia)	1099	11,4	74	6491
Гондурас (Honduras)	112	8,7	41	4713
Парагвай (Paraguay)	407	7,0	58	8329
Никарагуа (Nicaragua)	132	6,2	32	5161
Сальвадор (Salvador)	21	6,1	30	4918
Коста-Рика (Costa Rica)	51	4,8	74	15417
Панама (Panama)	77	3,7	30	8108
Уругвай (Uruguay)	187	3,4	73	21471

число кластеров методами кросс-валидации в среде R и на основе специальной статистики Gap.



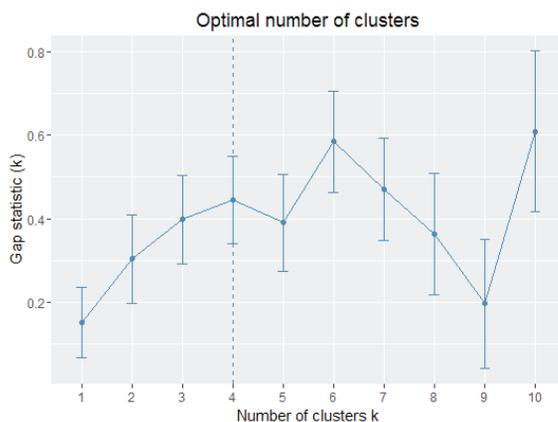
*Рисунок 1 – Сравнительная диаграмма применения методов в среде R определения оптимального числа кластеров стран Латинской Америки: по вертикальной оси – мера кластерной валидации (ошибка кластеризации); по горизонтальной оси – количество кластеров  
Illustration 1 – Comparative diagram of the methods' application in the R environment of the clusters' optimal number in Latin America: vertical axis – the measure of the cluster validation (clustering error); on the horizontal axis – the number of the clusters*

Большое количество методов определения оптимального числа кластеров имеется в статистической среде R. Один из них реализован с применением пакета R chemometrics. Метод требует предварительного автошкалирования исходных данных и связан с применением кросс-валидации [15]. На диаграмме (рис. 1) показано использование трех методов кластеризации в кросс-валидации: k-средних, нечеткой и EM-кластеризации. Во всех трех случаях резкое снижение ошибки кластеризации достигается при количестве кластеров, равном 4.

Второй метод, наиболее часто применяемый для определения оптимального числа кластеров, основан на применении специальной статистики Gap [16, 17] и реализован в пакете R factoextra. На диаграмме (рис. 2) видно, что первый явно выраженный экстремум соответствует числу кластеров, равному 4, которое и является оптимальным.

На следующем шаге был выполнен иерархический кластерный анализ модифицированным методом Варда (ward.D2) для четырех кластеров. Результаты представлены на дендрограмме (рис. 3).

Сравнение состава кластеров, полученных с целью анализа различий между ними, выполняется путем исследования кластерных профилей. Для этого производится расчет



*Рисунок 2 – Диаграмма определения оптимального числа кластеров на основе статистики Gap: по вертикальной оси – статистика Gap (оценка качества кластеризации для выбранного количества кластеров); по горизонтальной оси – количество кластеров  
Illustration 2 – The diagram of the optimal number determining of the clusters based on the Gap statistics: on the vertical axis – statistics Gap (evaluation of the clustering quality for the selected number of clusters); on the horizontal axis – the number of clusters*

средних значений выбранных показателей в целом по статистическим рядам и отдельно по каждому кластеру. Для сравнения средних значений проводится однофакторный дисперсионный анализ по каждому показателю.

Различия кластеров по всем показателям являются статистически значимыми (все  $p$  – значения менее 0,01). Этот результат косвенно подтверждает правильность выбора оптимального количества кластеров и соответствующую кластеризацию стран. Для наглядного представления статистических характеристик кластеров построены диаграммы межквартильных интервалов с указанием медиан распределения по каждому показателю (рис. 4).

**ОБСУЖДЕНИЕ**

Характеристика кластеров. Первый кластер образует двенадцать стран. Это самая многочисленная группа стран (две третьих от общего количества стран, выбранных для анализа). Каждая из них имеет численность населения и площадь территории, близкие к средним значениям, а размеры ВВП в абсолютном и относительном измерениях в этих странах относительно невелики.

Внутри первого кластера имеются две подгруппы. В первую подгруппу входит 4 страны, имеющие более высокие экономические пока-

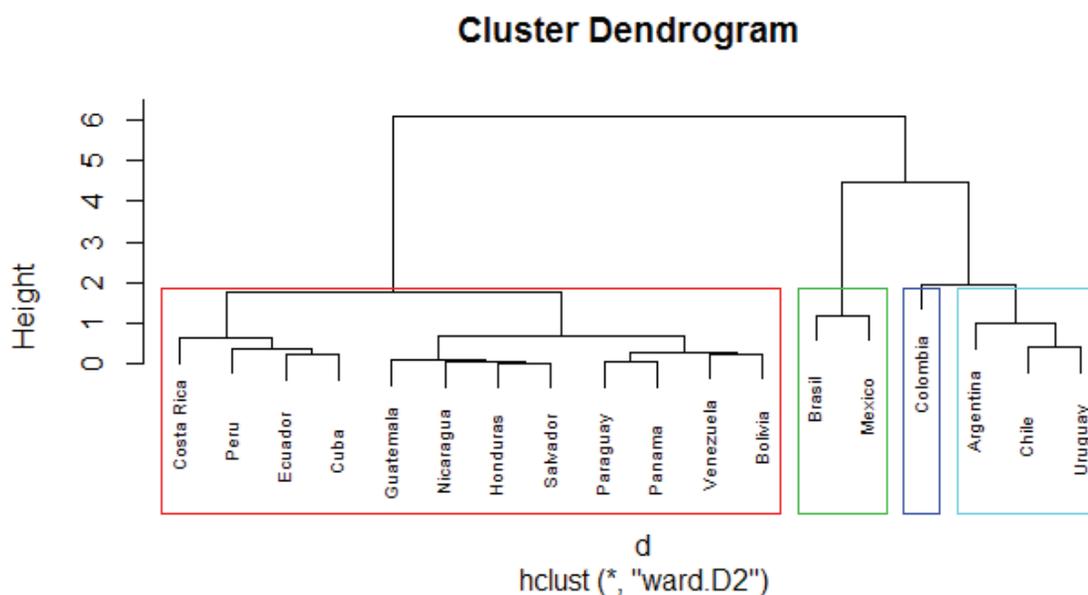


Рисунок 3 – Дендрограмма, полученная модифицированным методом Варда ward.D2  
Illustration 3 – The dendrogram obtained by the modified Ward's method ward.D2

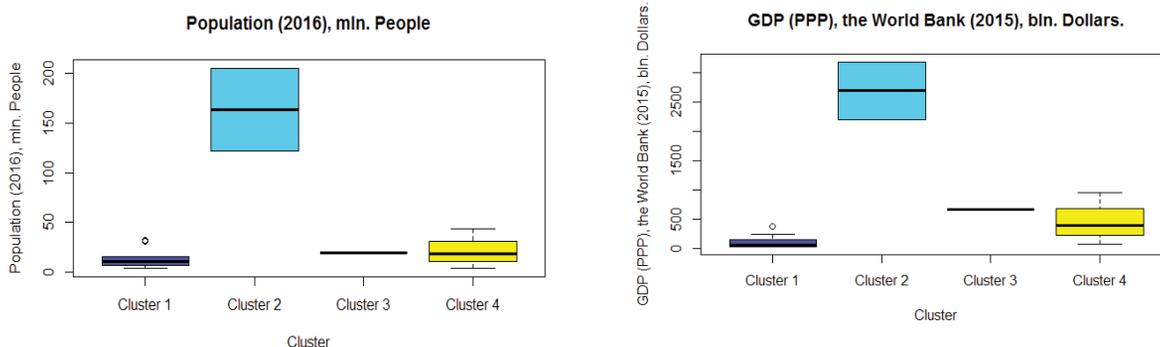


Рисунок 4 – Диаграммы наибольших межквартильных размахов относительно медиан распределения выбранных показателей  
Illustration 4 – Diagrams of the largest interquartile range relative to the selected indicators' median distribution

затели: Коста-Рика, Куба, Эквадор и Перу. Вторую подгруппу образуют Венесуэла, Гватемала, Боливия, Гондурас, Парагвай, Никарагуа, Сальвадор и Панама.

Обращает на себя внимание, что в значительной степени первый кластер образован компактной группой стран вдоль береговой линии Тихого океана. Исключение составляют Венесуэла (находится на Атлантическом побережье Южной Америки), островное государство Куба и находящиеся внутри континента и не имеющие выхода к морю Боливия и Парагвай. «Разрывает» компактную группу Колумбия, которая не входит в первый кластер.

Второй кластер образован самыми крупными и самыми сильными в экономическом отношении странами региона – Бразилией и Мексикой.

Третий кластер образует всего одна страна (Колумбия), которая могла бы войти в четвертый кластер, если бы ее душевой ВВП не превышал, причем значительно, аналогичный показатель всех других стран. Территориально Колумбия имеет смежные границы с несколькими странами первого кластера.

Страны четвертого кластера (Аргентина, Чили и Уругвай) по размерам территории и численности населения находятся примерно в таком же диапазоне, как и страны первого кластера, однако имеют значительно более высокие значения общего и душевого ВВП. Все три страны компактно расположены рядом друг с другом, вместе образуя субрегион «Южный конус».

Варианты организации транспортных связей. Важное направление, где может оказать полезной кластеризация, выбор стратегии

## РАЗДЕЛ II. ТРАНСПОРТ

экономического взаимодействия. Естественно предположить, что разные группы стран требуют реализации разных методов и форм организации внешнеэкономических взаимоотношений.

Перспективными для активизации экономических отношений с Россией являются страны Латинской Америки, отнесенные к первому кластеру. Для этого есть несколько оснований.

Первый кластер самый многочисленный, его образует 67% из числа исследованных стран региона, которые являются, до некоторой степени, его «типичными» представителями.

Относительно небольшой объем ВВП в определенной степени свидетельствует о заинтересованности стран в экспортных поставках промышленной продукции и участии внешнеэкономических партнеров в осуществлении инфраструктурных проектов. Страны с крупной экономикой, напротив, являются, в известной степени, самодостаточными.

Подавляющее большинство стран Латинской Америки, вошедших в первый кластер, имеют выход к Тихому океану и сухопутные границы между собой. Это означает наличие хорошего потенциала транспортного обеспечения экспортно-импортных операций с внешнеэкономическими партнерами.

Чтобы определить, какие из стран Латинской Америки имеют более высокие возможности в логистике внешнеторговой деятельности, целесообразно обратиться к оценке эффективности логистической системы стран мира (Logistics Performance Index - LPI), проведенной в 2016 г. экспертами Всемирного банка [18]. Статистические исследования макроэкономических показателей уверенно подтверждают связь конкурентоспособности страны с эффективностью логистики и ее транспортным потенциалом [19, 20].

Из всей совокупности стран, попавших в первый кластер, пять стран имеют значение LPI выше средней величины по группе, которая равна 2,62 (табл. 2).

Это позволяет предположить, что эти пять стран имеют хорошие потенциальные воз-

можности транспортного обеспечения экспортно-импортных товарных потоков.

Окончательный вывод должен быть сделан на основе обследования имеющейся транспортной инфраструктуры и в целом структуры экономики названных стран. По итогам могут быть определены латиноамериканские морские порты, которые готовы принять на себя прием промышленных товаров российских предприятий и отправку товаров, импортируемых российскими партнерами латиноамериканских компаний.

В обеспечении трансконтинентальных перевозок важную роль играет наземный транспорт для подвоза экспортных грузов к морским портам и доставки импортных грузов вглубь страны, а также в соседние страны через смежные границы. Применительно к Латинской Америке, с учетом относительной неразвитости сети железных дорог, большое значение имеет автомобильный транспорт.

В результате натурального и статистического исследования могут быть выявлены сферы кооперации в использовании транспортного потенциала стран Латинской Америки, что может стать одним из этапов их реальной экономической интеграции. Товары, принятые наиболее развитыми морскими портами одной или нескольких стран кластера, могут быть в другие страны континента. Точно также эти тихоокеанские порты могут использоваться для экспортных поставок из других стран региона в Россию и, возможно, страны Восточной и Центральной Европы.

Необходимо учитывать, что Россия проявляет высокую заинтересованность в интеграционных проектах Азиатско-Тихоокеанского региона. Заметная роль в углублении экономических связей со странами региона отводится Сибири и, особенно, российскому Дальнему Востоку. Рассматривается возможность создания в будущем своеобразного «сухопутного моста», связывающего азиатскую и европейскую части нашей страны и в целом Евразийского континента.

На пекинском саммите лидеров Азиатско-Тихоокеанского экономического сотруд-

Таблица 2  
ИНДЕКС ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ (LOGISTICS PERFORMANCE INDEX – LPI)  
В СТРАНАХ, ИМЕЮЩИХ ЗНАЧЕНИЕ LPI ВЫШЕ СРЕДНЕЙ ВЕЛИЧИНЫ ПО КЛАСТЕРУ  
Table 2  
LOGISTICS PERFORMANCE INDEX – LPI  
IN THE COUNTRIES OF THE LPI ABOVE AVERAGE QUANTITY BY THE CLUSTER

Страна	Перу (Peru)	Эквадор (Ecuador)	Сальвадор (Salvador)	Коста-Рика (Costa Rica)	Панама (Panama)
LPI	2,89	2,78	2,71	2,65	3,34

ничества (АТЭС) в 2014 г. определены планы создания к 2020 г. Азиатско-Тихоокеанской зоны свободной торговли (Free Trade Area of the Asia-Pacific).

В России принята стратегия опережающего развития Дальнего Востока, в соответствии которой с 2015 г. функционирует экономическая зона «Свободный порт Владивосток». Латиноамериканское направление может стать одним из важных направлений деятельности вновь созданной экономической зоны, одним из направлений деятельности которой должно стать активное участие в международном разделении труда и организации движения потоков товаров [21], в том числе в транстихоокеанском сообщении.

Необходимо развитие портовой инфраструктуры [22], для чего имеется целый ряд предпосылок. Глубоководные бухты Владивостока позволяют принимать практически все современные суда с осадкой до 19 м, а закрытый рейд защищает порт от проявлений стихии и обеспечивает безопасность. Пока же грузооборот владивостокского порта в 20 – 40 раз отстает от показателей таких портов Азиатско-Тихоокеанского региона, как Гонконг, Пусан, Шанхай, Сингапур. Привлечение грузов с латиноамериканского направления – один из факторов развития порта Владивосток в конкурентной борьбе.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В эконометрике разработаны методы кластеризации временных рядов, которые в макроэкономике позволяют разделить на группы страны или регионы в динамике изменений экономических, социальных и других показателей. Данные методы кластеризации реализованы, например, в пакете R *dtwclust*.

Модели кластеризации в состоянии помочь избежать ошибок в выборе стратегии экономического развития, если становится ясным, каковы отличительные признаки кластера, в котором находится страна и/или ее регионы.

В исследовании обоснован выбор внешнеэкономических партнеров России из стран Латинской Америки на основе кластерного анализа. Получено четыре кластера, из которых предпочтительными для активизации торговых отношений с Россией являются страны, образующие первый кластер.

Анализ первого кластера показал, что в нем представлены страны, большинство которых расположены на побережье Тихого океана, что открывает хорошие перспективы создания и последующего развития транспортных связей

через порты российского Дальнего Востока.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Клочковский Л.Л. Национальные стратегии развития и экономическое будущее Латинской Америки. М. : АСТ, 2006. 280 с.
2. Вергара Э.С. Характеристика человеческих ресурсов Эквадора как движущего фактора повышения конкурентоспособности страны в современных условиях развития государств Латинской Америки // Креативная экономика, 2015. Том 9, № 12, С. 1673 – 1688.
3. Мартынов Б.Ф. Дилемма «многополярного мира» и Латинская Америка // Латинская Америка, 2007. № 2. С. 34 – 42.
4. Красильщиков В.А. Развитие России и стран Латинской Америки: факторы сходства и различия // Альманах «Восток», 2004. № 6. С. 67 – 85.
5. Доронина Н.Г. Правовая модель экономической интеграции в странах Латинской Америки: Монография. ИНФРА-М, 2017. 340 с.
6. Курганов В.М., Моралес В.Д. Логистика внешнеторговых связей Эквадора и России: монография. Тверь : Твер. гос. ун-т, 2015 72 с.
7. Курганов В.М., Моралес В.Д. Конкурентные преимущества систем транспортировки товаров в Россию из Эквадора // Логистика : Евразийский мост : тезисы докл. XI Международной научно-практ. конф. (Красноярск, 28-30 апреля 2016 г.). Красноярск, 2016. С. 134 – 138.
8. Курганов В.М., Моралес В.Д. Особенности ценообразования при экспорте товаров из Эквадора в Россию // Вестник Тверского государственного университета, 2015. Сер. «Экономика и управление» №3 С. 248 – 254.
9. Мандель И. Д. Кластерный анализ. М. : Финансы и статистика, 1988. 176 с.
10. Яу Н. Искусство визуализации в бизнесе : Как представить сложную информацию простыми образами / пер. с англ. А. Кирова. Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2013. 352 с.
11. Зарядов И.С. Статистический пакет R: теория вероятностей и математическая статистика. М. : Изд-во РУДН, 2010. 141 с.
12. Латинская Америка. [Электронный ресурс] URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Латинская\\_Америка](https://ru.wikipedia.org/wiki/Латинская_Америка) (дата обращения 07.12.2017).
13. Список стран по ВВП (ППС) [Электронный ресурс] URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Список\\_стран\\_по\\_ВВП\\_\(ППС\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_стран_по_ВВП_(ППС)) (дата обращения 07.12.2017)
14. Список стран по ВВП на душу населения (ППС) [Электронный ресурс] URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Список\\_стран\\_по\\_ВВП\\_\(ППС\)\\_на\\_душу\\_населения](https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_стран_по_ВВП_(ППС)_на_душу_населения) (дата обращения 07.12.2017)
15. Серов А.А. Применение ресамплинговых методов для анализа экономических данных в статистической среде R // Математика, статистика и информационные технологии в экономике, управлении и образовании: тезисы докл. V Междунар. научно-практ. конф. (Тверь, 31 мая 2016 г.). Тверь, 2016. С. 208 – 213.
16. Мальцева А.А., Серов А.А. Позиционирование мировых экономик на основе глобальных индексов // Международная экономика, 2014. № 5. С. 64 – 78.
17. Серов А.А. Некоторые вопросы применения ресамплинговых методов в эконометрическом анализе // Математика, статистика и информационные технологии в экономике, управлении и образовании : тезисы докл. IV Междунар. научно-практ. конф. (Тверь, 2 июня 2015 г.). Тверь, 2015. С. 211 – 216.
18. Logistics Performance Index. [Электронный ресурс] URL [https://wb-lpi-media.s3.amazonaws.com/LPI\\_Report\\_2016.pdf](https://wb-lpi-media.s3.amazonaws.com/LPI_Report_2016.pdf) (дата обращения: 05.01.2017).

19. Kurganov V.M. Competitiveness of economy and transport maintenance of logistics / V.M. Kurganov // European researcher = Европейский исследователь. 2013. no 11. 2 (63). – pp. 2716 – 2722.

20. Курганов В.М. Макроэкономическая оценка транспортного потенциала. Законы логистики и статистические закономерности: монография. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2013 68 с.

21. Фисенко А.И., Хамаза Е.А. Порто-франко Владивосток: исторический опыт и современные задачи

// Фундаментальные исследования. 2015. № 6 – 3. С. 637 – 642 ; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=38674> (дата обращения: 05.12.2017).

22. Корнейко О.В., Султанова А.П. Портовая инфраструктура региона в условиях свободного порта Владивостока // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 5 – 4. С. 608 – 612 ; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=9460> (дата обращения: 05.12.2017).

## THE CLUSTERING MODELS IN THE TRANSPORT LINKS' DIFFERENTIATION BETWEEN RUSSIA AND LATIN AMERICA

V.M. Kurganov, A.A. Serov, V.G. Morales

### ANNOTATION

*The clustering of Latin American countries with the aim of identifying the priority directions of the transport links' organization is presented for ensuring the foreign trade relations with the Russian Federation. The choice of trade Russian partners in Latin America by cluster analysis, which uses the statistical R- environment is performed. Such clustering indicators as the population, the territory size and GDP in absolute terms and per capita are used. The optimal number of clusters, which is equal to 4 is determined at the first stage, at the second stage the countries' clustering in Latin America is carried out, at last the statistical evaluation of the results is given. The most promising for the foreign trade relations development with Russia are the first cluster countries. This cluster is formed by the great number of countries and therefore, it could be named «typical» one. The potential of these countries in transportation service of trade flows is estimated on the basis of the Logistics Performance Index' rating (LPI is published in 2016 by the World Bank). The results of the cluster analysis show that the research has good prospects of practical implementation in the future, because most countries are located on the Pacific coast and have a land border between themselves.*

**KEYWORDS:** transport links, foreign economic relations, clustering, Latin America.

### REFERENCES

1. Klochkovskii L.L. Natsional'nye strategii razvitiya i ekonomicheskoe budushchee Latinskoj Ameriki [National development strategy and the economic future of Latin America]. Moscow, AST, 2006. 280 p.

2. Vergara E.S. Kharakteristika chelovecheskikh resursov Ekvadora kak dvizhushchego faktora povysheniya konkurentosposobnosti strany v sovremennykh usloviyakh razvitiya gosudarstv Latinskoj Ameriki [Feature of human resources of Ecuador as a driving factor of increase of competitiveness of the country in modern conditions of development of the countries of Latin America]. Kreativnaya ekonomika [journal of Creative economy], 2015, tom 9, no 12, pp. 1673 – 1688.

3. Martynov B.F. Dilemma «mnogopolynarnogo mira» i Latinskaya Amerika [The dilemma of a «multipolar world» and Latin America]. Latinskaya Amerika [Latin America], 2007, no 2, pp. 34 – 42.

4. Krasil'shchikov V.A. Razvitie Rossii i stran Latinskoj Ameriki: faktory skhodstva i razlichiya [The development of Russia and the countries of Latin America: factors of similarities and differences]. Al'manakh «Vostok» [Almanac «East»], 2004, no 6, pp. 67 – 85.

5. Doronina N.G. Pravovaya model' ekonomicheskoi integratsii v stranakh Latinskoj Ameriki [The legal model of economic integration in Latin America]. Moscow, INFRA-M, 2017. 340 p.

6. Kurganov V.M. Logistika vneshnetorgovykh svyazei Ekvadora i Rossii [Logistics foreign trade relations of Ecuador and Russia]. Tver, Tver State University, 2015. 72 p.

7. Kurganov V.M., Morales V.D. Konkurentnye preimushchestva sistem transportirovki tovarov v Rossiiyu

iz Ekvadora [Competitive advantages of the systems of transportation of goods to Russia from Ecuador]. Logistika: Evraziiskii most: tezisy dokl. XI Mezhdunarodnoi nauchno-prakt. konf. (Krasnoyarsk, 28-30 aprelya 2016 g.). Krasnoyarsk, 2016, pp. 134 – 138.

8. Kurganov V.M., Morales V.D. Osobennosti tsenoobrazovaniya pri eksporte tovarov iz Ekvadora v Rossiiyu [Features of pricing in exports from Ecuador to Russia]. Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta, 2015 no 3, pp. 248 – 254.

9. Mandel I. D. Klasternyi analiz [Cluster analysis]. Moscow, Finansy i statistika, 1988. 176 p.

10. Yau N. Iskusstvo vizualizatsii v biznese: Kak predstavit' slozhnyu informatsiyu prostymi obrazami [The art of visualization in business: How to present complex information in simple images]. Moscow, Mann, Ivanov i Ferber, 2013. 352 p.

11. Zaryadov I.S. Statisticheskii paket R: teoriya veroyatnostei i matematicheskaya statistika [The statistical package R: theory of probability and mathematical statistics]. Moscow, RUDN, 2010. 141 p.

12. Latinskaya Amerika [Latin America]. [Elektronnyi resurs] URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Latinskaya\\_Amerika](https://ru.wikipedia.org/wiki/Latinskaya_Amerika) (data obrashcheniya 07.12.2017).

13. Spisok stran po VVP (PPS) [List of countries by GDP (PPP)]. [Elektronnyi resurs] URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Spisok\\_stran\\_po\\_VVP\\_\(PPS\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Spisok_stran_po_VVP_(PPS)) (data obrashcheniya 07.12.2017).

14. Spisok stran po VVP na dushu naseleniya (PPS) [List of countries by GDP per capita (PPP)] [Elektronnyi resurs] URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Spisok\\_stran\\_po\\_VVP\\_\(PPS\)\\_na\\_dushu\\_nase-leniya](https://ru.wikipedia.org/wiki/Spisok_stran_po_VVP_(PPS)_na_dushu_nase-leniya) (data obrashcheniya 07.12.2017).

15. Serov A.A. Primenenie resamplingovykh metodov dlya analiza ekonomicheskikh dannykh v statisticheskoi srede R [Application resampling methods to analyze economic data in the statistical environment R]. Matematika, statistika i informatsionnye tekhnologii v ekonomike, upravlenii i obrazovanii: tezisy dokl. V Mezhdunar. nauchno-prakt. konf. (Tver', 31 maya 2016 g.). Tver, 2016, pp. 208 – 213.

16. Mal'tseva A.A., A.A. Serov Pozitsionirovanie mirovykh ekonomik na osnove global'nykh indeksov [The positioning of the world's economies based on the global indexes]. Mezhdunarodnaya ekonomika [International Economy]. 2014, no 5, pp. 64 – 78.

17. Serov A.A. Nekotorye voprosy primeneniya resamplingovykh metodov v ekonometricheskom analize [Some of the application resampling methods in econometric analysis]. Matematika, statistika i informatsionnye tekhnologii v ekonomike, upravlenii i obrazovanii: tezisy dokl. IV Mezhdunar. nauchno-prakt. konf. (Tver', 2 iyunya 2015 g.). Tver, 2015, pp. 211 – 216.

18. Logistics Performance Index. [Elektronnyi resurs] URL [https://wb-lpi-media.s3.amazonaws.com/LPI\\_Report\\_2016.pdf](https://wb-lpi-media.s3.amazonaws.com/LPI_Report_2016.pdf) (data obrashcheniya: 05.01.2017).

19. Kurganov V.M. Competitiveness of economy and transport maintenance of logistics. European researcher. 2013, no 11. 2(63), pp. 2716 – 2722.

20. Kurganov V.M. Makroekonomicheskaya otsenka transportnogo potentsiala. Zakony logistiki i statisticheskie zakonomernost [Macroeconomic evaluation of transport capacity. The law of logistics and statistical regularities]. Tver': Tver. gos. un-t, 2013 68 p.

21. Fisenko A.I., Khamaza E.A. Porto-franko Vladivostok: istoricheskii opyt i sovremennye zadachi [Free port Vladivostok: historical experience and modern problems]. Fundamental'nye issledovaniya [Basic Research]. 2015, no 6-3, pp. 637 – 642 ; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=38674> (data obrashcheniya: 05.12.2017).

22. Korneiko O.V., Sultanova A.P. Portovaya infrastruktura

regiona v usloviyakh svobodnogo porta Vladivostoka [Port infrastructure of the region in terms of the free port of Vladivostok]. Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy [International journal of applied and fundamental research]. 2016, no 5-4, pp. 608 – 612; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=9460> (data obrashcheniya: 05.12.2017).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

*Курганов Валерий Максимович (г. Тверь, Россия) – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры математики, статистики и информатики в экономике ФГБОУ ВО «ТвГУ» (170100, г. Тверь, Желябова, 33, e-mail: glavreds@gmail.com).*

*Kurganov Valeriy Maksimovich (Tver, Russia) – Doctor of Technical Sciences, Ass. Professor, Professor, Department of mathematics, statistics and Informatics in economy, Tver State University (170100, Tver, Zhelyabova, 33, e-mail: glavreds@gmail.com).*

*Серов Анатолий Александрович (г. Тверь, Россия) – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры математического и естественнонаучного образования ФГБОУ ВО «ТвГУ», (170100, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: Serov.AA@tversu.ru)*

*Serov Anatoly Alexandrovich (Tver, Russia) – candidate of Physical and Mathematical Sciences, Ass. Professor, Ass. Professor, Department of mathematics and science education, Tver State University (170100, Tver, Zhelyabova, 33, e-mail: Serov.AA@tversu.ru).*

*Моралес Висенте Джованни (г. Тверь, Россия) – аспирант кафедры математики, статистики и информатики в экономике ФГБОУ ВО «ТвГУ», (170100, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: geovi\_86\_leb@hotmail.com).*

*Morales Vicente Geovany (Tver, Russia) – graduate student, Department of mathematics, statistics and Informatics in economy, Tver State University (170100, Tver, Zhelyabova, 33, e-mail: geovi\_86\_leb@hotmail.com).*

УДК 656.13

## СТРУКТУРА МЕТОДОЛОГИИ ТЕКУЩЕГО ПЛАНИРОВАНИЯ РАБОТЫ ГРУЗОВОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

*Л.С. Трофимова, Н.Г. Певнев  
ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия*

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** В практике работы автотранспортного предприятия (АТП) г. Омска наибольшее число договоров приходится на перевозку грузов в городе и в междугородном сообщении. Для текущего планирования используется методика техтранспфинплана, в которой не делается различий между планами при перевозке грузов в городе и в междугородном сообщении, так как все расчёты выполняются по часовой производительности подвижного состава. Фактические результаты работы АТП не соответствуют плановым показателям. Проявление признаков системности рассматривается на уровне транспортной отрасли. Деятельность АТП осуществляется в условиях неопределённости под воздействием случайных факторов, и принципы системного анализа, которые были реализованы в конкретных ситуациях в период их создания, не могут применяться в методологии текущего планирования работы грузового АТП в современных условиях.

**Материалы и методы.** Методологической базой для проведения экспериментальных и теоретических исследований в настоящей работе является системный анализ. Для исследова-