

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2021.46.35.004

## Системная оценка развития регионов в структуре менеджмента развития

**Додов Магомед Мустапаевич**

Бакалавр,

Российский государственный университет правосудия,  
117418, Российская Федерация, Москва, ул. Новочеремушкинская, 69;  
e-mail: Muhammad.dodov06@mail.ru

### Аннотация

Универсальной с позиций международных сравнений является оценка полицентричности с учетом показателей территориальной концентрации населения и экономической деятельности. Для количественной оценки территориальной концентрации экономической деятельности обычно используется показатель экономической плотности, который может выражаться как объем производства, в частности ВВП, на единицу площади территории. Соответственно, территориальная концентрация населения выражается через показатель плотности населения, то есть количества лиц на единицу площади. Взаимосвязь между показателями плотности населения и экономической деятельности является дискуссионным вопросом. В отчете Всемирного банка за 2009 г. отмечается тесная корреляция между показателями концентрации населения и экономической активности (соответственно, плотность населения и плотность ВВП); в то же время отмечается ограничение этого подхода и в качестве примера приводятся Лондон с самой высокой экономической плотностью и Мумбаи, который является наиболее густонаселенным. Однако некоторые ученые говорят о недостатках этого подхода. Во-первых, сравнение показателей плотности населения и экономической плотности обязательно должно учитывать уровень экономического развития сравниваемых территорий (уровень ВВП на 1 человека). Во-вторых, даже сравнение плотности территорий одного уровня (городов, регионов) может быть искаженным из-за разницы в площади.

### Для цитирования в научных исследованиях

Додов М.М. Системная оценка развития регионов в структуре менеджмента развития // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Том 11. № 3А. С. 42-51. DOI: 10.34670/AR.2021.46.35.004

### Ключевые слова

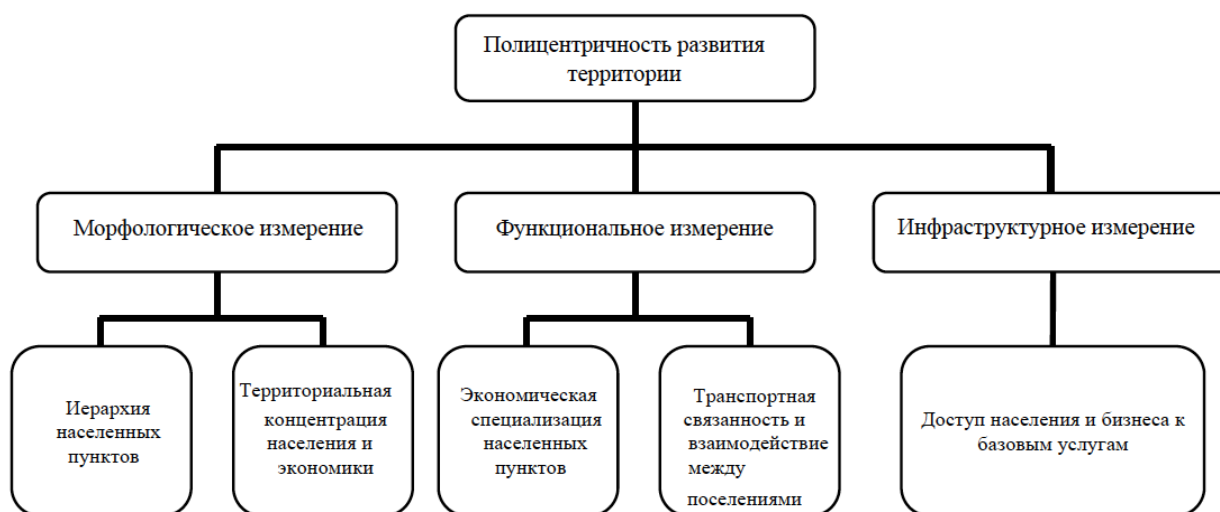
Показатели плотности, недостатки, урбани, показатели концентрации, корреляция.

## Введение

Анализ генезиса теоретических взглядов на полицентричность развития позволил охарактеризовать ее как многомерное понятие, в основе которого есть объективное противоречие между тенденциями территориальной экономической концентрации и необходимостью обеспечения равного доступа к базовым услугам [Bhirugnath-Bhookhun, Kitada, 2017]. Указанное обуславливает специфику методических подходов, используемых в исследовании. Во-первых, многомерность полицентричности развития требует применения комплексного подхода к ее анализу; при таких условиях это ограничивает целесообразность использования определенного отдельного показателя как обобщенного мерил полицентричности [Das, Mazumdar, 2015]. Во-вторых, объект и предмет исследования обуславливают рассмотрение полицентричности прежде всего на национальном уровне; в то же время для формирования более полной картины полицентрического развития страны дополнительно используется также анализ на региональном и местном уровнях [Makkonen, 2011]. В-третьих, в исследовании полицентричности на национальном уровне по морфологическим и функциональным измерениям как центры рассматриваются, прежде всего, города (городские агломерации), тогда как инфраструктурное измерение предусматривает анализ всей территории страны относительно условий доступа к базовым услугам [Vorobyov, Bugai, 2019].

## Основная часть

На рис. 1 обобщены основные направления, по которым может осуществляться измерение и оценка полицентричности развития территории. В каждом из этих измерений определены составляющие – конкретные признаки, определяющие исследуемую территорию как полицентрическая [Bourguignon, 2006].



**Рисунок 1 – Направления измерения полицентричности развития территории**

Анализ характеристик иерархии населенных пунктов является одним из наиболее распространенных методов исследования полицентричности развития, используемых в научной

литературе. Он позволяет определить, как поселения исследуемой территории соотносятся друг с другом по численности населения или объему экономической деятельности, существует на территории один или несколько населенных пунктов, существенно превышающих другие по указанным признакам, и какова разница между ними [Drobintseva, Milskaya, 2020].

В целом, на уровне страны иерархия городов подчиняется двум общепризнанным правилам. Одно из них – закон Гибрета: темп роста численности населения города обычно не зависит от размера последнего; в среднем рост городов всех уровней происходит параллельно [Ojua, Tiku, Agbor, 2014]. Второе, наиболее известное как закон Ципфа, – численность населения любого города равна численности населения крупнейшего города страны, разделенного на ранг города по численности населения (формула 1).

$$P_x = \frac{P_1}{x}, \quad (1)$$

где  $P_x$  – численность населения города, имеющего ранг  $x$ ;

$P_1$  – численность населения крупнейшего города.

Фактически закон Ципфа является частичным случаем более общего правила, определяемого как правило распределения «ранг-размер» и имеющего форму (формула 2):

$$P_x = \frac{A}{x^b} \quad (2)$$

где  $P_x$  – численность населения города, имеющего ранг  $x$ ;

$A$  и  $b$  – параметры, значение которых может быть отличным от  $P_1$  (формула 1) и 1 соответственно.

Формула 2 определяет нелинейный характер зависимости между рангом города  $x$  и численностью его населения  $P_x$ . Поэтому в исследованиях в основном применяется логарифмированная форма этого уравнения (формула 3), что позволяет использовать метод линейной регрессии для анализа указанной зависимости [Korobov et al., 2017].

$$\ln(P_x) = \alpha + \beta \ln(x), \quad (3)$$

где  $x$  и  $P_x$  отвечают  $x$  и  $P_x$  из формул 1 и 2;  $\beta$  отвечает  $b$  из формулы 2.

На основе формулы 3 определяется один из показателей, характеризующий морфологическое измерение полицентричности – коэффициент распределения «ранг-размер» [Bogomolova, Takmasheva, Araslanov, Zelinskaya, 2017]. Он рассчитывается как абсолютное значение углового коэффициента линии регрессии между натуральным логарифмом численности населения города (населенного пункта) и натуральным логарифмом его ранга по численности населения. Высшие значения коэффициента распределения «ранг-размер» свидетельствуют о высшем уровне морфологической полицентричности страны [Frolova, Ryabova, Rogach, Medvedeva, 2020].

Ограничением использования этого показателя является его высокая чувствительность к количеству городов, взятых к анализу. Так, например, исследователи ОЭСР высчитывали коэффициент распределения «ранг-размер» для каждой страны на основе размера четырех ее

крупнейших населенных пунктов [Voronina, 2021]. Отбор именно такого количества они объясняли, во-первых, возможностью лучше учесть разницу в размере городов и их иерархические отношения, во-вторых, желанием охватить как можно больше стран, в том числе и небольших. Другие ученые отбирали до анализа все поселения страны согласно пороговому значению численности их населения, например не менее 50 000 человек. В любом случае существует закономерность: чем больше размер выборки, тем ниже коэффициент распределения «ранг-размер». То есть учет разного количества городов от каждой страны может повлиять на результаты исследования. Таким образом, указанный коэффициент необходимо дополнять другими показателями [Davnis, Dobrina, Chekmarev, Tinyakova, 2019].

В указанном исследовании ОЭСР также принят во внимание коэффициент первенства (primacy rate), что выражается как доля населения крупнейшего города страны от общенациональной численности. В некоторых источниках коэффициент первенства рассчитывается как отклонение размера крупнейшего города от линии регрессии распределения «ранг-размер» (последняя в этом случае строится без учета крупнейшего города). Чем выше удельный вес населения крупнейшего города, тем более моноцентричной можно считать территорию [Pursky, Dubovuk, Gamova, Buchatska, 2019].

По нашему мнению, коэффициент первенства является приемлемым показателем для оценки уровня моноцентричности территории. Однако существует ряд предостережений относительно использования этого показателя. Прежде всего, коэффициент первенства, рассчитанный как доля населения крупнейшего города от общей численности населения территории, в значительной мере зависит от уровня урбанизации территории. Возможна ситуация, при которой население крупнейшего города составляет 15-20% от общего (что характеризует территорию как не слишком моноцентричную), но в случае, если большинство населения проживает в сельской местности, фактически указанная территория является по большей части моноцентрической [Xu et al., 2009]. Это особенно актуально для стран с низким уровнем социально-экономического развития. С этой точки зрения более корректным индикатором мы считаем долю населения крупнейшего города от численности городского населения страны.

В то же время, если учитывать факт, что распределение населения между городами территории обычно происходит по степенному закону, коэффициент первенства является зависимым от количества городов. В случае распределения по закону Ципфа ( $\beta = 1$ ) доля крупнейшего города может быть рассчитана по формуле 4:

$$PR = \frac{1}{\sum_{i=1}^N (i^{-1})}, \quad (4)$$

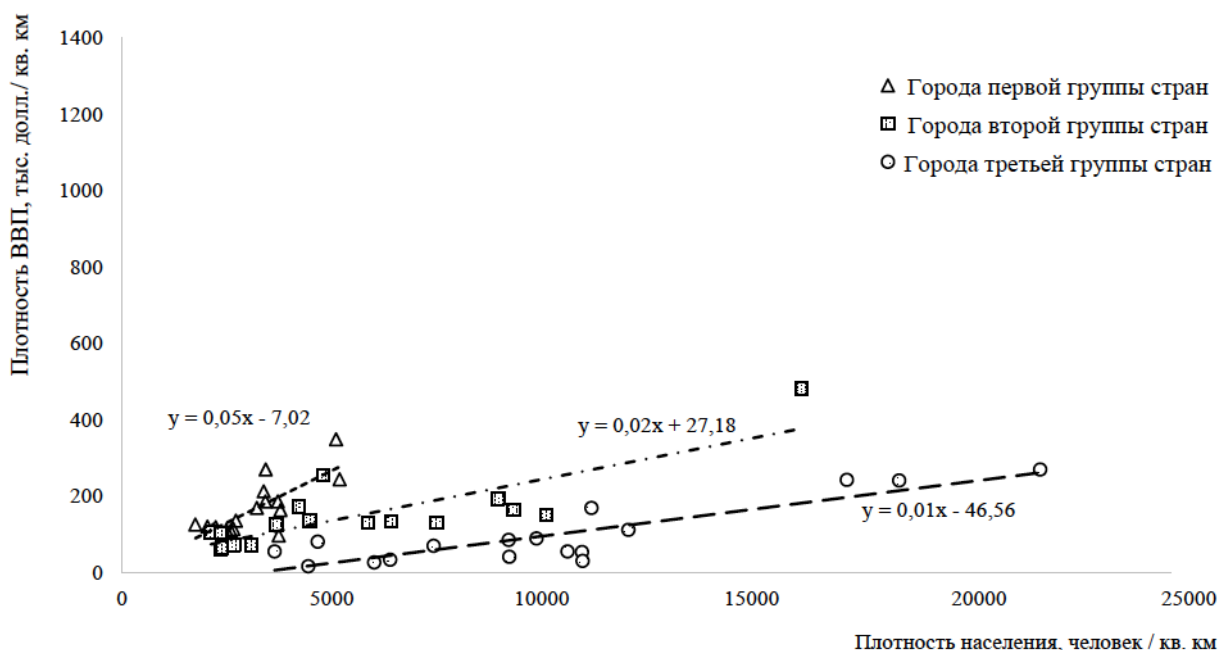
где PR – коэффициент первенства;

N – количество городов.

При таких условиях для N = 10 коэффициент первенства при распределении по закону Ципфа будет равна 34%, а для N = 100 – уже 19%. Итак, сравнение стран с известной разной численностью населения и количеством городов (например, Бельгия и Индия) будет некорректным.

Осуществленное нами сравнение показателей концентрации экономической деятельности на уровне стран подтверждает тезис о необходимости учета уровня экономического развития и

приведения показателей плотности. В данной статье осуществлено сравнение среди 51 страны, которые разделены на 3 уровня группы. Первая группа – страны, которые имеют ВВП на душу населения по паритету покупательной способности на уровне более 30 тыс. долларов США; вторая группа – от 10 до 30 тыс. долларов США; третья группа – менее 10 тыс. долларов США. Соотношение показателей плотности населения и плотности ВВП для крупнейших городов стран каждой группы графически отражено на рис. 1, а соотношение соответствующих приведенных показателей – на рис. 2.



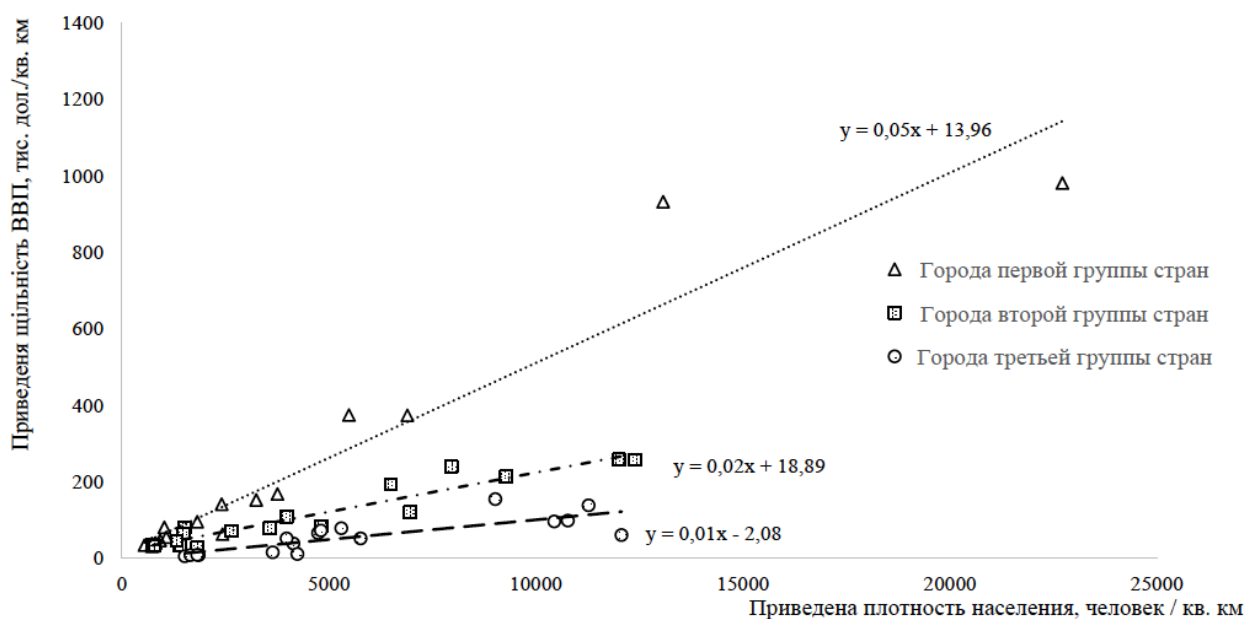
**Рисунок 2 – Соотношение показателей плотности населения и плотности ВВП для крупнейших городов стран разного уровня развития**

Рисунки 2 и 3 свидетельствуют, что для групп стран, имеющих более низкий уровень ВВП на одного человека, сокращается угловой коэффициент соответствующей линии тренда и, соответственно, меняется соотношение между плотностью населения и экономической плотностью. Таким образом, вышеприведенный пример с городами Лондоном и Мумбаи объясняется значительным различием в уровне социально-экономического развития Великобритании и Индии соответственно. Даже в пределах одной страны уровень ВВП на одного человека может существенно варьировать между его регионами, следовательно, сопоставление территорий определенного таксономического уровня должно происходить с учетом всех трех показателей.

В случае одновременного сравнения многих территорий возникает необходимость в приведении показателей плотности (рис. 3). Это позволяет нивелировать разницу в площади, что может возникать вследствие особенностей землепользования, градостроительства. В то же время возможна и другая трактовка приведенной плотности как потенциала для дальнейшего роста. То есть если из двух городов с одинаковым объемом ВВП у первого приведенная плотность ВВП выше, это свидетельствует о более эффективном использовании территории, что может быть достигнуто вторым городом [Akama, Kietí, 2007].

Как нами отмечено ранее, комплексное понимание полицентричности не ограничивается

лишь морфологическим измерением. Функциональные характеристики также требуют внимания в рамках этой работы. В частности, исследование экономической специализации населенных пунктов позволяет сделать вывод относительно присущих им ключевых функций и, соответственно, относительно имеющихся или потенциальных возможностей взаимодополнения (комплементарности) и использования сетевых экстерналий. В исследованиях полицентричности экономическая специализация населенного пункта обычно определяется на основе структуры его валовой добавленной стоимости и наличия на его территории заведений или учреждений, связанных с выполнением определенных функций (в частности, международные аэропорты, университеты, штаб-квартиры крупных предприятий и др.)



**Рисунок 3 – Соотношение приведенных показателей плотности населения и плотности ВВП для крупнейших городов стран разного уровня развития**

Другое направление измерения функциональной полицентричности предполагает оценку связей между населенными пунктами исследуемой территории, осуществляемую на основе различных подходов. Один из них основан на теории графов, где поселения считаются вершинами графа, а связи между ними – ребрами. Соответственно, чем более равномерно распределены связи между вершинами, тем более полицентричной является территория. Функциональная полицентричность может быть выражена в виде коэффициента обычной полицентричности (формула 5):

$$OP = 1 - \sigma_F / \sigma_{Fmax} \quad (5)$$

где  $OP$  – обычная полицентричность (предельные значения: 1 – полная моноцентричность, 0 – полная полицентричность);

$\sigma_F$  – среднее квадратическое отклонение степени измеряемой вершины в сети;  $\sigma_{Fmax}$  – среднее квадратическое отклонение 2-вершинной сети  $N_z$ , где степень  $n_1 = 0$ ,

$n_2$  = степень вершины с наивысшим значением степени в исследуемой сети.

Существует также подход, основанный на исследовании потоков (рабочей силы, капитала, информации и т.д.) между населенными пунктами региона. Определенным образом этот подход повторяет предыдущий: полицентричность определяется равномерностью распределения связей между центрами. Но он оперирует не абстрактными связями, а конкретными данными: обычно используются показатели интенсивности маятниковой миграции между поселениями региона. Одним из таких показателей является индекс энтропии, измеряющий общее распределение взаимодействия между поселениями (формула б):

$$EI = - \sum_{i=1}^L \frac{(Z_i) * \ln(Z_i)}{\ln(L)}, \quad (6)$$

где  $Z_i$  – соотношение между количеством поездок в или из поселения и общим количеством поездок в регионе;

$L$  – общее количество поселений.

Значения индекса варьируют от 0 до 1, где 0 – гипотетический вариант, при котором все потоки заперты в одном центре, а 1 – полная полицентричность: все центры связаны между собой с одинаковой интенсивностью.

Перечисленные выше показатели в основном направлены на оценку отдельных узких составляющих полицентричности развития. В то же время имеются попытки определения более обобщенного показателя полицентричности. Среди таких целесообразно отметить исследование, проведенное в 2002–2004 гг. Европейской смотровой сетью пространственного планирования (ESPON), в котором предложен индекс полицентричности – интегральный индекс, рассчитываемый из трех субиндексов: индекса размера, индекса расположения и индекса связанности (рис. 4).

Первые два субиндекса позволяют оценить полицентричность в морфологическом измерении. Индекс размера включает распределение «ранг-размер» городов по численности населения и объему ВВП и соответствующие коэффициенты первенства (как отклонения от линии регрессии) – показатели, что описано выше.

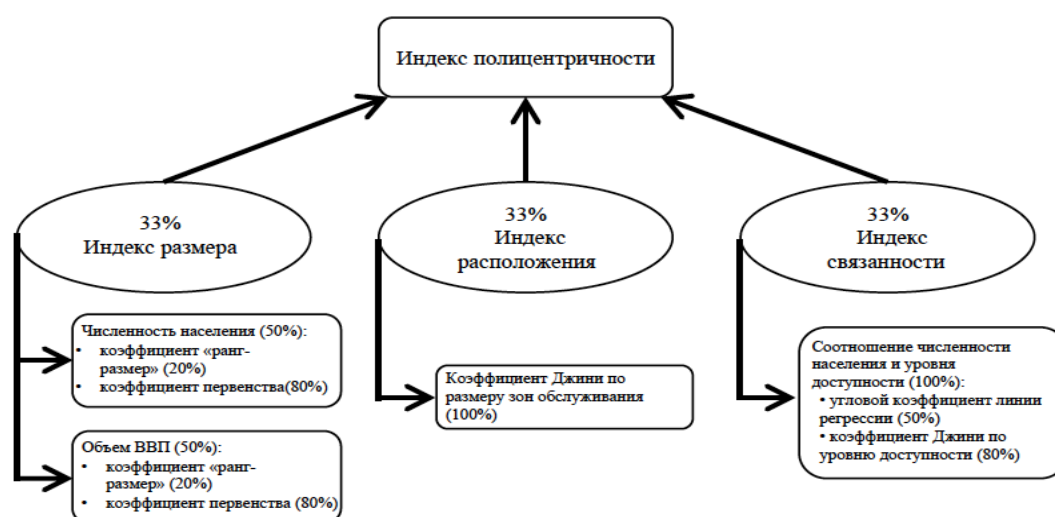


Рисунок 4 – Индекс полицентричности по ESPON



Индекс связанности, как отмечают сами авторы отчета, нацелен на измерение функциональной полицентричности. С его помощью оценивается потенциал каждого города для взаимодействия с другими населенными пунктами. Основу этого индекса формирует показатель мультимодальной доступности, то есть доступности по разным видам транспорта: автомобильного, железнодорожного, воздушного.

### Заключение

Таким образом, для количественной оценки территориальной концентрации экономической деятельности обычно используется показатель экономической плотности, который может выражаться как объем производства, в частности ВВП, на единицу площади территории. Соответственно, территориальная концентрация населения выражается через показатель плотности населения, то есть количества лиц на единицу площади. Взаимосвязь между показателями плотности населения и экономической деятельности является дискуссионным вопросом.

Анализ генезиса теоретических взглядов на полицентричность развития позволил охарактеризовать ее как многомерное понятие, в основе которого есть объективное противоречие между тенденциями территориальной экономической концентрации и необходимостью обеспечения равного доступа к базовым услугам

### Библиография

1. Akama J.S., Kieti D. Tourism and socio-economic development in developing countries: A case study of Mombasa Resort in Kenya // *Journal of Sustainable Tourism*. 2007. No. 15(6). P. 735-748.
2. Bhirugnath-Bhookhun M., Kitada M. Is the sky the limit? Leadership and socio-economic development of women in the maritime sector in the eastern and southern Africa // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2017. No. 498. P. 1229-1238.
3. Bogomolova L.L., Takmasheva I.V., Araslanov R.K., Zelinskaya A.B. Priority guidelines in the socio-economic development of the Northern Oil and gas regions of Russia // *Academy of Strategic Management Journal*, 2017. No. 16(1). P. 58-71.
4. Bourguignon H. Enhancing the role of forests in the socio-economic development of forested African countries // *International Forestry Review*. 2006. No. 8(1). P. 126-129.
5. Das S., Mazumdar S. A model based solar insolation utiliser for socio economic development // *Proceedings of the 2015 3rd International Conference on Computer, Communication, Control and Information Technology, C3IT*. 2015.
6. Davnis V.V., Dobrina M.V., Chekmarev A.V., Tinyakova V.I. Models of adaptive targeted forecasting of socio-economic region development indicators // *Journal of Advanced Research in Law and Economics*. 2019. No. 10(4). P. 1195-1204.
7. Drobintseva D.F., Milsкая E.A. The role of the "reference University" in the socio-economic development of the Murmansk region // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020. Vol. 539.
8. Frolova E.V., Ryabova T.M., Rogach O.V., Medvedeva N.V. State educational order as a factor in the socio-economic development of regions // *State and education*. 2020. No. 22(1). P. 9-30.
9. Korobov S.A. et al. Socio-economic development of small and medium entrepreneurship: Potential of resource-based approach // *Contributions to Economics*. 2017. P. 453-459.
10. Makkonen T. Innovation and regional socio-economic development - evidence from the Finnish local administrative units // *Bulletin of Geography*. 2011. No. 15. P. 27-42.
11. Ojua T.A., Tiku O.T., Agbor R.A. Micro-finance operations and socio-economic development of Nigeria rural communities // *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2014. No. 5(23). P. 742-748.
12. Pursky O., Dubovyk T., Gamova I., Buchatska I. Computation algorithm for integral indicator of socio-economic development // *CEUR Workshop Proceedings*. 2019. Vol. 2393. P. 919-934.
13. Vorobyov S., Bugai Y. Factors of socio-economic development of rural areas // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019. Vol. 395.
14. Voronina E.P. Comprehensive socio-economic development of Arctic territories of the Russian Federation: Case of risks in the coordinate plane // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 625.
15. Xu M. et al. The influence of socio-economic development on soil heavy metals accumulation in a typical region of



---

Yangtze River Delta // International Conference on Energy and Environment Technology, ICEET. 2009. Vol. 3. P. 628-631.

## **System assessment of regional development in the structure of development management**

**Magomed M. Dodov**

Bachelor,  
Russian State University of Justice,  
117418, 69 Novocheremushkinskaya st., Moscow, Russian Federation;  
e-mail: Muhammad.dodov06@mail.ru

### **Abstract**

A universal assessment from the standpoint of international comparisons is the assessment of polycentricity, taking into account the indicators of territorial concentration of the population and economic activity. To quantify the territorial concentration of economic activity, an indicator of economic density is usually used, which can be expressed as the volume of production, in particular GDP, per unit area of the territory. Accordingly, the territorial concentration of the population is expressed through the indicator of population density, that is, the number of persons per unit area. The relationship between indicators of population density and economic activity is a controversial issue. A 2009 World Bank report notes a strong correlation between population concentration and economic activity (population density and GDP density, respectively); however, the limitation of this approach is noted, with London with the highest economic density and Mumbai, the most populous, cited as examples. However, some scientists talk about the disadvantages of this approach. First, the comparison of indicators of population density and economic density must necessarily take into account the level of economic development of the compared territories (the level of GDP per capita). Secondly, even a comparison of the density of territories of the same level (cities, regions) can be distorted due to the difference in area.

### **For citation**

Dodov M.M. (2021) Sistemnaya otsenka razvitiya regionov v strukture menedzhmenta razvitiya [System assessment of regional development in the structure of development management]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 11 (3A), pp. 42-51. DOI: 10.34670/AR.2021.46.35.004

### **Keywords**

Density indicators, disadvantages, losses, concentration indicators, correlation.

### **References**

1. Akama J.S., Kieti D. (2007) Tourism and socio-economic development in developing countries: A case study of Mombasa Resort in Kenya. *Journal of Sustainable Tourism*, 15(6), pp. 735-748.
2. Bhirugnath-Bhookhun M., Kitada M. (2017) Is the sky the limit? Leadership and socio-economic development of women in the maritime sector in the eastern and southern Africa. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 498, pp. 1229-1238.

3. Bogomolova L.L., Takmasheva I.V., Araslanov R.K., Zelinskaya A.B. (2017) Priority guidelines in the socio-economic development of the Northern Oil and gas regions of Russia. *Academy of Strategic Management Journal*, 16(1), pp. 58-71.
4. Bourguignon H. (2006) Enhancing the role of forests in the socio-economic development of forested African countries. *International Forestry Review*, 8(1), pp. 126-129.
5. Das S., Mazumdar S. (2015) A model based solar insolation utilisier for socio economic development. *Proceedings of the 2015 3rd International Conference on Computer, Communication, Control and Information Technology, C3IT*.
6. Davnis V.V., Dobrina M.V., Chekmarev A.V., Tinyakova V.I. (2019) Models of adaptive targeted forecasting of socio-economic region development indicators. *Journal of Advanced Research in Law and Economics*, 10(4), pp. 1195-1204.
7. Drobintseva D.F., Milskaya E.A. (2020) The role of the "reference University" in the socio-economic development of the Murmansk region. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 539.
8. Frolova E.V., Ryabova T.M., Rogach O.V., Medvedeva N.V. (2020) State educational order as a factor in the socio-economic development of regions. *State and education*, 22(1), pp. 9-30.
9. Korobov S.A. et al. (2017) Socio-economic development of small and medium entrepreneurship: Potential of resource-based approach. *Contributions to Economics*, pp. 453-459.
10. Makkonen T. (2011) Innovation and regional socio-economic development - evidence from the finnish local administrative units. *Bulletin of Geography*, 15, pp. 27-42.
11. Ojua T.A., Tiku O.T., Agbor R.A. (2014) Micro-finance operations and socio-economic development of Nigeria rural communities. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(23), pp. 742-748.
12. Pursky O., Dubovyk T., Gamova I., Buchatska I. (2019) Computation algorithm for integral indicator of socio-economic development. *CEUR Workshop Proceedings*, 2393, pp. 919-934.
13. Vorobyov S., Bugai Y. (2019) Factors of socio-economic development of rural areas. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 395.
14. Voronina E.P. (2021) Comprehensive socio-economic development of Arctic territories of the Russian Federation: Case of risks in the coordinate plane. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 625.
15. Xu M. et al. (2009) The influence of socio-economic development on soil heavy metals accumulation in a typical region of Yangtze River Delta. *International Conference on Energy and Environment Technology, ICEET*, 3, pp. 628-631.