

Серкова Алла Евгеньевна

ведущий экономист Центра развития и размещения производительных сил,
Институт экономики УрО РАН, г. Екатеринбург
muccio@bk.ru

Мариев Олег Святославович

канд. экон. наук, доцент, зав. кафедрой эконометрики и статистики,
Уральский федеральный университет им. первого Президента России
Б.Н. Ельцина, ст. научный сотрудник Института экономики УрО РАН,
г. Екатеринбург
olegmariev@mail.ru

Игнатьева Елена Дмитриевна

канд. экон. наук, ст. научный сотрудник Центра развития и размещения
производительных сил, Институт экономики УрО РАН, г. Екатеринбург
elen_i99@mail.ru

Построение типологии российских регионов на основе метода самоорганизующихся карт Кохонена

Аннотация

Статья посвящена построению типологий российских регионов на основе реализации авторской «методики анализа факторов и оценки потенциала само-развития региональных социально-экономических систем» с целью выделения регионов по уровню их социально-экономического развития и проведения сравнительного регионального анализа.

Ключевые слова: региональный анализ, типологии, социально-экономическое развитие

Построение типологий российских регионов необходимо как один из инструментов для проведения регионального анализа и определения мер государственной поддержки регионов в целях выравнивания уровней социально-экономи-

ческого развития страны. Создание новых стимулов для развития депрессивных регионов никогда не перестает быть актуальным, а на фоне нынешней непредсказуемости политической и экономической ситуации в мире поддержание стабильного социаль-

но-экономического положения регионов приобретает еще большее значение. Несправедливое финансовое распределение между регионами и диспропорции в уровнях социально-экономического развития регионов могут вызывать нарастание социального напряжения в стране и ухудшать российские позиции на мировой политической арене, рассредоточивая силы, направленные на защиту и отстаивание интересов нашей страны перед странами-конкурентами.

Для построения типологий регионов, в том числе выделения типа группы регионов «лидеров» по показателям социально-экономического развития и типа группы «депрессивных» регионов с низким уровнем социально-экономического развития, была использована методика, разработанная группой сотрудников Института экономики УрО РАН (1, 2). Такие типологии позволяют исследовать сильные и слабые стороны социально-экономического развития регионов, общие проблемы, присущие каждому типу группы регионов и на основе такого анализа планировать меры государственной поддержки.

Регион как система

Мы рассматриваем регион как систему и выделяем 4 сферы – демографическую, финансовую, социальную и экономическую, характеризующие уровень социально-экономического развития этой системы. Чтобы выявить уровень развития каждой системы необходимо создать перечень социально-экономических показателей, отражающих соответствующую сферу. Информационной основой для реализации этой методики послужили данные из справочника Госкомстата «Регионы России 2012. Социально-экономические показатели».

Экономическую сферу отражают следующие показатели.

- 1) Объем добычи полезных ископаемых на душу населения, руб.
- 2) Объем обрабатывающего производства на душу населения, руб.
- 3) Объем производства и распределения газа и воды на душу населения, руб.
- 4) Объем продукции сельского хозяйства на душу населения, руб.

Показатели инновационной активности:

- 5) Объем инновационных товаров (работ и услуг) в % от общего объема отгруженных товаров (работ, услуг).
- 6) Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, %.
- 7) Затраты на технологические инновации на душу населения, руб.

Показатели развития малого предпринимательства:

- 8) Доля малых предприятий в общем числе предприятий, %.
- 9) Оборот малых предприятий на 1 занятого на малом предприятии.
- 10) Доля работников, занятых на МП, в общей численности работающих, %.

Показатели внешнеторгового оборота:

- 11) Объем экспорта со странами дальнего зарубежья (в фактических

несправедливое
финансовое распределение
между регионами
и диспропорции
в социально-экономическом
развитии могут вызывать
социальную напряженность

ценах, млн долл. США) на душу населения.

12) Объем импорта со странами дальнего зарубежья (в фактических ценах, млн долл. США) на душу населения.

13) Объем экспорта со странами СНГ (в фактических ценах, млн долл. США) на душу населения.

14) Объем импорта со странами СНГ (в фактических ценах, млн долл. США) на душу населения.

15) Стоимость основных фондов на душу населения, руб.

16) Густота автодорог с твердым покрытием, км на 1000 кв. км территории.

17) Густота железнодорожных путей, км на 10 000 кв. км территории.

Демографическая сфера:

18) Коэффициент естественного прироста населения (на 1000 человек населения).

19) Коэффициент миграционного прироста (10000 человек населения).

20) Удельный вес городского населения в общей численности (коэффициент урбанизации), %.

21) Уровень безработицы, %.

22) Доля занятого населения с высшим профессиональным образованием, %.

23) Плотность населения, количество человек на 1 кв. км территории.

Финансовая сфера:

24) Доходы консолидированных бюджетов на душу населения, руб.

25) Расходы консолидированных бюджетов на душу населения, руб.

26) Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб.

27) Сальдированный финансовый результат на душу населения, руб.

28) Суммарный объем вкладов физических и юридических лиц, привлеченных кредитными организациями, на душу населения, руб.

Социальная сфера:

29) Среднедушевые денежные доходы населения, руб.

30) Общая площадь жилых помещений на 1000 жителей, кв. м.

31) Оборот розничной торговли на душу населения, руб.

32) Объем платных услуг на душу населения, руб.

33) Число зарегистрированных преступлений на 100000 чел. населения.

34) Численность врачей на 1000 чел. населения.

35) Заболеваемость на 1000 чел. населения.

36) Удельный вес расходов домашних хозяйств на оплату жилищно-коммунальных услуг, в процентах от общей суммы потребительских расходов, %.

37) Численность населения с величиной доходов ниже прожиточного минимума (в процентах от общей численности населения субъекта), %.

Множественная регрессионная модель

На основе панельных данных, собранных за 5 лет с 2007 по 2011 гг., была построена модель с высоким коэффициентом детерминации 90,8% и выявлены наиболее важные индикаторы социально-экономического развития для последующей типологизации регионов-субъектов РФ.

Для проведения эконометрического анализа все стоимостные данные были приведены в сопоставимый вид к уровню цен 2011 г. с помощью соответствующих цепных индексов, таких как индекс цен производителей и индекс потребительских цен. В качестве результирующего (обобщающего) показателя регрессионных уравнений использованы среднедушевые показатели валового регионального продукта в текущих ценах, скорректированные на индекс цен произво-

дителей. Валовой региональный продукт на душу населения в качестве результирующей переменной был выбран как основной, самый важный показатель, отражающий уровень социально-экономического развития субъектов Российской Федерации, но в последующую оценку социально-экономического развития регионов он не включается.

В результате построения множественной регрессионной модели на основе панельных данных с использованием метода наименьших квадратов было получено итоговое линейное уравнение:

$$Y=11,19876 * X_1 + 1,232851 * X_2 + \\ + 0,5486238 * X_3 + 0,1526386 * X_4 + \\ + 0,3662553 * X_5 + 0,3323839 * X_6 + \\ + 9,347128 * X_7 + 0,1008131 * X_8 - \\ - 0,203587 * X_9 - 88,03055,$$

Где X_1 – сальдо внешнеторгового оборота на душу населения, долл. США; X_2 – объем розничной торговли на душу населения, руб.; X_3 – доходы консолидированных бюджетов на душу населения, руб.; X_4 – стоимость основных фондов на душу населения, руб.; X_5 – сальдированный финансовый результат на душу населения, руб.; X_6 – суммарный объем вкладов физических и юридических лиц, привлеченных кредитными организациями, на душу населения, руб.; X_7 – оборот общественного питания на душу населения, руб.; X_8 – объем добывчи полезных ископаемых на душу населения, руб.; X_9 – доля расходов домашних хозяйств от общей суммы потребительских расходов на оплату услуг жилищно-коммунального хозяйства, %.

Тест Хаусмана показал, что мы не можем принять модель со случайными эффектами и должны считать эффекты

рассматривая регион как систему выделяем демографическую, финансовую, социальную и экономическую сферы, характеризующие уровень развития

фиксированными. Модель с фиксированными эффектами используется и потому, что анализу подлежат регионы с существенно различающимися уровнями развития.

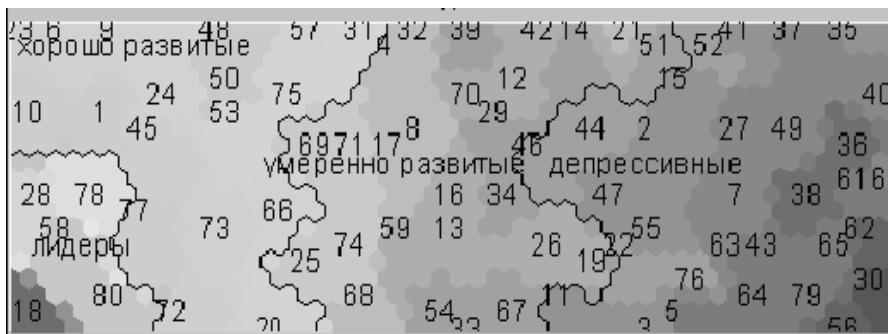
Таким образом, получена модель с высокой объясняющей способностью 90,8% и уровнем статистической значимости 95%. Самый большой вклад в прирост валового регионального продукта, исходя из результатов модели, вносят «внешнеторговый оборот» и «оборот общественного питания», т.е. при увеличении внешнеторгового оборота на 1% – ВРП вырастет на 1119,88 долл. США на человека, при увеличении удельного оборота общественного питания на 1% валовой региональный продукт вырастет на 934,71 руб. на человека, соответственно. Показатель «доля расходов домашних хозяйств на оплату услуг ЖКХ, % от общей суммы потребительских расходов» имеет отрицательный коэффициент 0,2; т.е., если расходы на оплату коммунальных услуг увеличатся на 1%, то объем ВРП на душу населения снизится на 20%, что свидетельствует об отрицательном влиянии роста тарифов естественных монополий на уровень общеэкономического развития. Индикаторы, выявленные в результате

Таблица 1

Алгоритмы расчета показателей относительной оценки развития регионов

Показатель	Формула расчета	Обозначения
Нормированный частный показатель относительной оценки развития региона:	$D_{\alpha\beta}^F = \frac{D_{\alpha\beta} - D_{\beta}^{min}}{D_{\beta}^{max} - D_{\beta}^{min}}$	$D_{\alpha\beta}^F$ – относительная оценка развития α региона по β -му частному показателю; $D_{\alpha\beta}$ – абсолютная оценка развития α региона по β -му частному показателю;
a) если рост значения частного показателя положительно влияет на интегральную оценку (увеличивает ее значение); б) если рост значения частного показателя уменьшает значение интегральной оценки.	$D_{\alpha\beta}^F = \frac{D_{\beta}^{max} - D_{\alpha\beta}}{D_{\beta}^{max} - D_{\beta}^{min}}$ $F_{\alpha} = \frac{\sum_{\beta=1}^v D_{\alpha\beta}^F}{v}$	D_{β}^{min} и D_{β}^{max} – соответственно наименьшее и наибольшее значения показателя по всем регионам; α, β – соответственно индексы региона и показателя; $D_{\alpha\beta}^F$ – нормированная оценка β -го показателя для α региона; v – количество показателей, выбранных для относительной оценки 1-ой из сфер социально-экономического развития региона;
Сводный показатель относительной оценки развития региона F_{α}	$N = \frac{\sum_{\alpha=1}^m F_{\alpha}}{m}$	m – количество сфер социально-экономического развития региона
Интегральный показатель относительной оценки развития региона N		

Источник: (3).



Источник: составлено автором.

Рис. Распределение субъектов РФ в зависимости от оценки уровня социально-экономического развития на основе самоорганизующихся карт Кохонена (по данным 2011 г.)

Таблица 2

**Пространственная поляризация регионов Российской Федерации
по показателям оценки уровня развития (по данным 2011 г.)**

№ п/п	Сводные показатели оценки уровня социально-экономического развития по группам:	Соотношение между максимальными и минимальными уровнями	Соотношение средних показателей 10 «лучших» и 10 «худших» территорий	
			2011	2011
1	Демографическая (F1)	2,6	1,7	
2	Социальная (F2)	2,7	1,9	
3	Финансовая (F3)	36,2	12,9	
4	Экономическая (F4)	7,1	3,4	
5	Интегральные показатели оценки уровня развития (N)	3,9	2,3	

Источник: составлено автором.

регрессионного анализа, были учтены в построении сводных показателей относительной оценки развития регионов с повышающим коэффициентом 3. Алгоритмы расчета показателей относительной оценки развития регионов показаны в таблице 1.

Из таблицы 2 видно, что между хорошо развивающимися регионами и депрессивными имеется наибольший разрыв по финансовым показателям. На нейрографической карте Кохонена (см. рис.) по финансовым показателям только 5 регионов-«лидеров» имеют высокие показатели, тогда как все остальные регионы находятся в зоне очень низких значений.

Типы регионов

В результате применения нейросетевого метода самоорганизующихся карт Кохонена мы получили 4 типа регионов, изображенные на рисунке, цифры на котором обозначают присвоенный код региону для удобства статистической обработки.

Четвертый тип охватывает 31 регион с очень низким уровнем социально-экономического развития, условно

обозначен как «депрессивный», в него входят следующие регионы: Брянская область (2), Владимирская область (3), Ивановская область (5), Костромская область (7), Орловская область (11), Тверская область (15), Вологодская область (22), Псковская область (27), Республика Калмыкия (30), Республика Дагестан (35), Республика Ингушетия (36), Кабардино-Балкарская Республика (37), Карачаево-Черкесская Республика (38), Чеченская Республика (40), Ставропольский край (41), Республика Марий Эл (43), Республика Мордовия

модель с фиксированными
эффектами используется
потому, что анализу
подлежат регионы
с существенно
различающимися уровнями
развития

(44), Удмуртская Республика (46), Чувашская Республика(47), Кировская область (49), Пензенская область (52), Ульяновская область (55), Курганская область (56), Республика Алтай (60), Республика Бурятия (61), Республика Тыва (62), Республика Хакасия (63), Алтайский край (64), Забайкальский край (65), Амурская область (76), Еврейская автономная область (79). По сводным и интегральным показателям оценки развития этих регионов значительно уступают регионам остальных кластеров. Для регионов Юга России и Восточной Сибири необходима государственная поддержка для развития производства комплексной переработки сырья с учетом региональной специфики и отраслей рекреационной сферы и туризма. Это позволит справиться с проблемами безработицы, которая особенно актуальна для таких регионов, как Республика Калмыкия, Ингушетия, Чеченская республика, Республика Тыва, Республика Дагестан, Республика Алтай.

Третий кластер представлен 26 регионами – тип «умеренно развитых» регионов, объединяющий Воронежскую область (4), Курскую область (8), Рязанскую область (12), Смоленскую область (13), Тамбовскую область (14), Тульскую область (16), Ярославскую область (16), Республику Карелию

самый большой вклад
в прирост ВРП, по
результатам модели, вносят
«внешнеторговый оборот»
и «оборот общественного
питания»

(19), Архангельскую область (21), Мурманскую область (25), Новгородскуюобласть(26),Республику Адыгею (29), Астраханскую область (32), Волгоградскую область (33), Ростовскую область (34), Республику Северная Осетия – Алания (39), Республику Башкортостан (42), Оренбургская область (51), Саратовская область (54), Челябинская область (59), Иркутская область (67), Кемеровская область (68), Новосибирская область (69), Омская область (70), Томская область (71), Приморский край (74).

Хотя регионы этого кластера опережают по социально-экономическому развитию четвертый кластер, они отстают от регионов второго и первого кластера. По сравнению с регионами четвертого кластера у них относительно лучше показатели социально-демографической и экономической сферы, хотя также как и у регионов четвертого кластера низкая финансово-бюджетная обеспеченность.

Второй тип «хорошо развитые» представлен 18 регионами: Белгородская область (1), Калужская область (6), Липецкая область (9), Московская область (10), Республика Коми (20), Калининградская область (23), Ленинградская область (24), Краснодарский край (31), Республика Татарстан (45), Пермский край (48), Нижегородская область (50), Самарская область (53), Свердловская область (57), Красноярский край (66), Республика Саха (72), Камчатский край (73), Хабаровский край (75), Магаданская область (77).

У этих регионов достаточно высокие показатели всех 4-х сфер социально-экономического развития, и они значительно опережают в развитии регионы

третьего и четвертого кластера. Хотя среди этой группы можно отдельно выделить по показателям экономической сферы Калининградскую область, Калужскую область, Липецкую область, Московскую область, Ленинградскую область, Республику Татарстан. По показателям финансовой сферы выделяются Красноярский край, Республика Саха, Республика Коми, Камчатский Край, Магаданская область. Пользуясь терминологией Н. Зубаревич (4), регионы второго кластера можно назвать «хребтовыми», самостоятельно достигшими своего благополучного социально-экономического положения. Они выделяются среди прочих регионов наличием потенциала промышленного и аграрного секторов, а также инновационного и интеллектуального. Первый тип «лидеры» представлен 5 регионами: г. Москва (18), г. Санкт-Петербург (28), Тюменская область (58), Сахалинская область (78), Чукотский автономный округ (80). Для данной совокупности регионов характерны самые высокие показатели интегральной оценки социально-экономического развития и сводные оценки социальной, демографической, экономической и финансовой сфер развития регионов. Данные регионы наиболее обеспечены финансовыми источниками, что стимулирует их высокое финансовое и экономическое развитие. Этот кластер объединил столичные регионы, а также нефтегазодобывающие регионы. Регионы являются нетипичными для всего российского социально-экономического пространства. Их показатели по результатам проведенного анализа (сравнение по средним каждой соответствующей сферы каждого типа регионов) отличаются в 2 раза

регионам четвертого кластера необходима господдержка для развития производства с учетом региональной специфики и отраслей сферы и туризма

по показателям финансово-экономической сферы даже от «хребтовых» регионов второго кластера и в 9 раз от регионов четвертого депрессивного кластера.

Выводы

Представленное построение типологии российских регионов может служить инструментом идентификации как проблемных регионов, требующих пристального внимания уполномоченных деятелей государственной региональной политики (5), так и идентификации «хребтовых» регионов, которым также необходима своевременная и адекватная государственная поддержка для обеспечения их дальнейшего устойчивого развития.

Литература

1. Игнатьева Е.Д., Мариев О.С., Ширманова А.Е. Факторы и потенциал саморазвития региональных социально-экономических систем: проблемы теории, методологии и анализа. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2009. – 40 с.
2. Игнатьева Е.Д., Мариев О.С. Методология и инструментарий структурно-функционального анализа регионального развития // Экономика региона. – 2013. – № 1 (33). – с. 227.
3. Игнатьева Е.Д., Мариев О.С.,

Ширманова А.Е. Теоретико-методологические проблемы и инструментарий анализа устойчивости развития социально-экономических систем. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2009. – 40 с.

4. Зубаревич Н. Есть регионы саморазвивающиеся, а есть «хребто-

вые» (Электронный ресурс). – Режим доступа: http://www.apn-nn.ru/event_s/35359.html.

5. Maciej Turala. Regional policy of the EU and intra-regional differences in development levels. A case study of Lodz region., 2006.

рп

Alla Ye. Serkova

Chief Economist of the Center for Development and Distribution of Productive Forces, Institute of Economics, Ural Branch of RAS, Ekaterinburg

Oleg S. Mariev

Candidate of Science, Economics, Associate professor, Head of the Chair of Econometrics and Statistics
Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin,
Senior research associate of Institute of Economics, Ural Branch of RAS,
Ekaterinburg

Yelena D. Ignatyeva

Candidate of Science, Economics, Senior research associate of the Center for Development and Distribution of Productive Forces,
Institute of Economics, Ural Branch of RAS, Ekaterinburg

**Elaboration of a typology of Russian regions
on the basis of Kohonen's self-organizing maps**

Abstract

The article is concerned with elaboration of typologies of Russian regions based on implementing the author's "technique for analysis of factors and assessment of the potential of self-development of the regional socio-economic systems" in order to separate regions in terms of their socio-economic development and to conduct comparative regional analysis. As result, 4 typologies were created and only a few regions, which are well financially supported, were made known, while one of the other typologies has industrial and agricultural perspectives.

Keywords: regional analysis, typologies, socio-economic development