

УДК 332.142

Исламов Марат Азатович

ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»
Россия, Уфа¹
Аспирант кафедры математических методов в экономике
E-Mail: ima-102@yandex.ru

Бахитова Раиля Хурматовна

ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»
Россия, Уфа
Заведующий кафедрой математических методов в экономике
Доктор экономических наук, Профессор
E-Mail: bakhitovarh@mail.ru

Киреева Резеда Азаматовна

ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»
Россия, Уфа
Магистрант кафедры математических методов в экономике
E-Mail: rezeda-kir@yandex.ru

Кластерный анализ в основе бенчмаркинга субъектов Российской Федерации

Аннотация. В настоящее время перед органами исполнительной власти Российской Федерации, как на федеральном уровне, так и на уровне субъектов Российской Федерации остро стоят задачи развития территорий Российской Федерации, определения групп «лидеров» и групп «аутсайдеров», идентификации регионов со схожими социально-экономическими характеристиками для анализа и реализации проектов развития однородных территорий. Одним из инструментов развития территорий Российской Федерации является применение «метода лучших практик» или бенчмаркинг. Метод зарекомендовал себя с лучшей стороны в крупных мировых корпорациях, при этом его применение в государственном секторе на сегодняшний день еще не нашло широкого применения. Бенчмаркинг – многоэтапный процесс, состоящий из этапа отбора данных, определения целевых ориентиров, анализ сильных и слабых сторон конкурентов.

В настоящей работе авторами описан один из этапов бенчмаркинга территорий – выявление регионов «ориентиров». Предложена методика отбора показателей и основанного на них разбиения субъектов Российской Федерации на схожие группы регионов – кластеры, с использованием инструмента нейросетевого моделирования – метода Карт Кохонена. Также в статье представлена интерпретация полученных результатов – описаны уровни устойчивости кластеров, даны характеристики регионов, образующих единые группы.

Ключевые слова: бенчмаркинг; лучшие практики; кластерный анализ; кластеры; классификация регионов России; государственное управление; региональное развитие; развитие однородных территорий; нейронные сети; Карты Кохонена; нейросетевое моделирование.

Идентификационный номер статьи в журнале 79EVN314

¹ 450074, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

Основная цель исследования заключается в проведении анализа регионов Российской Федерации с выделением групп со схожими характеристиками, определении групп «лидеров» и групп «аутсайдеров». Данная проблема актуальна с точки зрения идентификации регионов со схожими социально-экономическими характеристиками для анализа и реализации проектов развития однородных территорий.

Бенчмаркинг (от англ. Benchmark - «начало отсчета», «зарубка») - это механизм сравнительного анализа эффективности работы одной компании с показателями других, более успешных, фирм [1].

В бизнесе бенчмаркинг обозначает непрерывное изучение компаниями лучшей практики, в том числе и у конкурентов, в непохожих отраслях деятельности и т. п., с целью выявления разрывов между текущей деятельностью у самого себя и образцовой деятельностью у других (как наилучшего уровня, бенчмарки), и разработкой мер по устранению этих разрывов [2].

До сих пор бенчмаркинг применялся в основном в организациях бизнеса [2]. Однако при некоторой его трансформации возможно использование и на территориальном уровне. Но не только в этом заключается суть бенчмаркинга как одного из принципов маркетинга территорий. Бенчмаркинг должен лежать и в основе вдумчивого сопоставительного анализа различных объектов региональной экономики с целью выявления уникальных возможностей своей территории.

Вопросу применения и развития методологии бенчмаркинга территорий уделяется значительное внимание в странах Европейского союза [5, 9-11], также возрастает внимание к бенчмаркингу и в России [1, 2, 6].

Общепризнанной считается наличие следующих этапов в подготовке и реализации бенчмаркинг-проекта [3]: 1. Непосредственно подготовка бенчмаркинг-проекта. 2. Формирование базы данных. 3. Анализ и интерпретация результатов. 4. Внедрение изменений.

В рамках достижения поставленной цели – проведения бенчмаркинга субъекта Российской Федерации, необходимо решить следующие задачи: выбор показателей, наилучшим образом раскрывающих сильные и слабые стороны субъектов РФ, проведение корреляционного анализа для выбора независимых параметров модели, определение выходного параметра, проведение кластеризации регионов по выявленным параметрам.

На базе статистических данных [8], с учетом Указа Президента Российской Федерации² и Постановления Правительства Российской Федерации³ нами были отобраны следующие 20 социально-экономических показателей регионов России, из которых валовой региональный продукт был выбран как выходной параметр, который будет определять весь последующий анализ, остальные – входными: обеспеченность детей дошкольного возраста местами в дошкольных образовательных учреждениях, количество мест на 1000 детей, единиц (x1); прирост инвестиций в основной капитал, в процентах к предыдущему году (x2); валовой региональный продукт на душу населения по субъектам, рублей (x3); доля ветхого и аварийного жилищного фонда в общем объеме жилищного фонда по субъектам Российской Федерации

² Указ Президента Российской Федерации от 21.08.2012 № 1199 «Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации» // СПС «КонсультантПлюс».

³ Постановление Правительства Российской Федерации от 03.11.2012 № 1142 «О мерах по реализации Указа Президента Российской Федерации от 21 августа 2012 г. N 1199 "Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации"» // СПС «КонсультантПлюс».

Федерации, в процентах (x4); инвестиции в основной капитал по источникам финансирования на душу населения, рублей на человека (x5); коэффициент миграции населения, человек на 10 тысяч человек населения (x6); наличие основных фондов на конец года по полной учетной стоимости по полному кругу организаций, миллионов рублей (x7); оборот продукции (услуг), производимых малыми предприятиями, в том числе микропредприятиями и индивидуальными предпринимателями, тысяч рублей (x8); общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя, квадратных метров (x9); ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет (x10); реальные располагаемые денежные доходы населения, в процентах (x11); смертность населения в трудоспособном возрасте, случаев на 100 тысяч человек населения трудоспособного возраста (x12); темп прироста, снижения реальной среднемесячной заработной платы, в процентах к предыдущему году с учетом индекса потребительских цен (x13); удельный вес введенной общей площади жилых домов по отношению к общей площади жилищного фонда, в процентах (x14); уровень безработицы, в процентах (x15); уровень долговой нагрузки, отношение госдолга к доходам субъекта (x16); доходы бюджета субъекта РФ, тысяч рублей (x17); доходы консолидированного бюджета субъекта РФ на душу населения, рублей (x18); налоговые и неналоговые доходы консолидированного бюджета субъекта РФ на душу населения, рублей (x19); Численность постоянного населения в среднем за год, человек (x20).

Мультиколлинеарность между факторами была устранена при достижении коэффициента корреляции уровня $\geq 0,7$ по абсолютному значению. Корреляционный анализ, проведенный между входными данными и выходным ВРП показал, что исключению подлежат следующие переменные: «наличие основных фондов на конец года по полной учетной стоимости по полному кругу организаций, миллионов рублей» (x7), «оборот продукции (услуг), производимых малыми предприятиями, в том числе микропредприятиями и индивидуальными предпринимателями, тысяч рублей» (x8), «ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет» (x10), «доходы бюджета субъекта РФ, тысяч рублей» (x17), «доходы консолидированного бюджета субъекта РФ на душу населения, рублей» (x18). В таблице 1 представлен результат проведения корреляционного анализа.

Таблица 1

Значения коэффициентов корреляции между входными и выходным параметрами

Факторы	Коэффициент корреляции с выходным параметром (ВРП)
x1	0,3
x2	0,3
x3	0,6
x4	0,3
x5	0,5
x6	-0,3
x9	-0,3
x11	-0,4
x12	0,4
x13	-0,4
x14	0,6
x15	0,5
x16	0,3
x19	0,5
x20	0,3

Общепринято [4], что кластерный анализ подразумевает разделение определенной группы объектов на подгруппы, называемые кластерами, таким образом, чтобы каждый кластер состоял из схожих объектов, а объекты разных кластеров существенно отличались.

Кластерный анализ - это автоматическое разбиение некоторого множества на группы в зависимости от их схожести. Элементами множества в данной задаче выступают вектора характеристик регионов, полученные в результате корреляционного анализа. Результат разбиения принято также называть кластерами.

Динамика развития 83 субъектов России рассматривается в периоде 5 лет, с 2008-2012гг. Итак, на основе представленных показателей, в аналитической платформе Deductor с применением инструмента нейросетевого моделирования - метода Карт Кохонена, был проведен кластерный анализ по 83 субъектам Российской Федерации. Применение метода Карт Кохонена связано с тем, что определение количества групп кластеризации лежит в основе анализа, а не задается по умолчанию.

По данным 2008 года аналитическая платформа распределила 83 субъекта России на 14 кластеров, 2009 года – на 10 (необходимо отметить, что по данным 2009 года образовалось наименьшее количество кластеров, обусловленное существенными изменениями, вызванные экономическим кризисом 2008 года). По показателям 2010 года регионы были объединены в 12 кластеров, 2011 года – в 11, а по 2012 году было определено 11 групп. Регионы объединились в неустойчивые кластеры, где вероятность попадания одних групп регионов с динамикой на 5 лет сведена к минимуму. Так как в объединении регионов в группы не соблюдается стабильность, но все же в отдельных кластерах наблюдается подгруппа (ядра) устойчивых субъектов, которые в динамике годов попадают в один и тот же кластер. Целесообразно ввести понятия плавающих и устойчивых ядер кластера, выделим данные подгруппы. Итак, в первую подгруппу вошли Волгоградская область, Республика Башкортостан, Свердловская область; во вторую подгруппу-Ульяновская область, Челябинская область; третью подгруппу образовали Калужская область, Республика Мордовия, Саратовская область, четвертую-Пермский край, Хабаровский край; в пятую подгруппу вошли Владимирская область, Псковская область, Тульская область, в шестую-Новгородская область, Тверская область, в седьмую-Камчатский край, Республика Карелия, в восьмую-Иркутская область, Курганская область. Десятую группу замкнули Карачаево-Черкесская Республика, Республика Калмыкия.

На следующем шаге хотелось бы отметить, что существует также подгруппа кластеров с умеренной устойчивостью, в которых вероятность попадания определенной подгруппы в один и тот же кластер соблюдается в динамике четырех лет, а в последний год какой-то из регионов выпадает с данной подгруппы. Приведем пример таких подгрупп. Из подгруппы кластера, состоящих из Белгородской, Ленинградской, Московской областей и Республики Татарстан (Татарстан) в 2010 году выпадает Ленинградская область. Подгруппу, состоящую из Калининградской области и Самарской области, в 2011 году покидает Самарская область. Также Забайкальский край, Иркутская область и Курганская область 4 года подряд, начиная с 2008 года, были отнесены в подгруппу одного кластера, но в 2012 года все три субъекта попали в совершенно разные не зависящие друг от друга кластеры. Нельзя не отметить тот факт, что автономные округа, такие как Ханты-Мансийский АО, Ямало-Ненецкий АО, Ненецкий АО, Сахалинская область и Республика Коми имеют тенденцию попадать в одни кластеры в динамике пяти лет, но попарно перемешиваясь, что подтверждает факт сходства социально-экономического развития данных субъектов. Аналогичная ситуация происходит с Республиками Дагестан, Тыва, Ингушетия и Чеченской Республикой. Эти регионы России в периоде пяти лет образовывали один кластер, не принимая никакой другой регион России в свою группу, за исключением того факта, что в определенные года какая-либо из республик

могла отделиться с группы. А те субъекты России, которые не вошли ни в одну из этих категорий есть смысл отнести к рангу плавающих кластеров.

Рассмотрим наиболее устойчивые кластеры. На протяжении всех лет в первый кластер был определен город Москва, наряду с ним (за исключением 2011 года) в этот же кластер определен город Санкт-Петербург. Группы кластеризации с участием города Москва показаны в таблице 2.

Таблица 2

Кластеры, образованные с участием города Москва

Год	Субъекты Российской Федерации, вошедшие в кластеры
2008 год	г. Москва, г. Санкт-Петербург, Тюменская область
2009 год	Белгородская область, г. Москва, г. Санкт-Петербург, Ленинградская область, Московская область, Республика Татарстан
2010 год	г. Москва, г. Санкт-Петербург, Московская область
2011 год	г. Москва
2012 год	г. Москва, г. Санкт-Петербург, Новосибирская область, Ростовская область, Ставропольский край

Отметим, что в основном вышеуказанные группы образовали высокоразвитые регионы, имеющие сильные социально-экономические позиции. В целом, кластеры характеризуются высоким уровнем валового регионального продукта на душу населения, высоким уровнем налоговых и неналоговых доходов, низким уровнем долговой нагрузки бюджета, а также высокими значениями социальных показателей, а именно низким уровнем безработицы, низким уровнем смертности. Необходимо отметить, что большинство показателей имеют в этом кластере одни из самых максимальных значений, что преимущественно положительно характеризует регион. При этом, вхождение Белгородской области в 2009 году объясняется искажением статистических данных кризисными явлениями 2008-2009 годов.

На другом полюсе кластеризации группа регионов, образованная республиками Дагестан и Ингушетия, Чеченской Республикой (информация о группах регионов представлена в таблице 3).

Таблица 3

Группа регионов «Северо-кавказского кластера»

Год	Субъекты Российской Федерации, вошедшие в кластеры
2008 год	Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Чеченская республика
2009 год	Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Республика Тыва, Чеченская республика
2010 год	Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Республика Тыва
2011 год	Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Чеченская республика
2012 год	Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Чеченская республика

Как видно из таблицы 3, образована устойчивая кластерная группа, которую в рамках нашего исследования можно обозначить, как «Северо-кавказский кластер». Кластер характеризуется наименьшими значениями ВРП, объемов доходов бюджетов, инвестиций в основной капитал, на фоне самого высокого уровня безработицы. Необходимо отметить минимальное значение смертности населения и количества мест в детских садах (данный факт

объясняется тем, что на Северном Кавказе женщины в основном занимаются домашним хозяйством и потребность в детских садах минимальна).

Члены группы практически не меняются на протяжении пяти лет (за исключением 2010 года, когда в эту же группу была отнесена Республика Тыва), что характеризует высокую степень сходства и однородности регионов – членов кластера.

Кроме рассмотренных групп, обратим внимание на кластеры, образованные регионами с развитой нефтедобывающей отраслью (таблица 4).

Таблица 4

Кластеры с развитой нефтедобывающей отраслью

Год	Субъекты Российской Федерации, вошедшие в кластеры
2008 год	Ханты-Мансийский автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ
2009 год	Ненецкий автономный округ, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, Чукотский автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ
2010 год	Ненецкий автономный округ, Сахалинская область, Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ
2011 год	Новосибирская область, Сахалинская область, Томская область, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ
2012 год	Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ

Объединены нефтедобывающие регионы с действительно схожими характеристиками, что еще раз подтверждает верность выбранных показателей и методики кластеризации. Регионы характеризуются высокими показателями ВРП, инвестиций в основной капитал, объемов поступлений в доход бюджетов. На структуру кластеров в определенной мере повлияли кризисные явления 2008 года. Например, отмечен значительный отток населения по кластерам 2008-2009 года, что объясняется наличием большого количества приезжих рабочих, выехавших с места работы в период кризиса.

Также рассмотрим кластеризацию регионов, которые составлены из устойчивых и неустойчивых групп. Одна из таких групп регионов приведена в таблице 5.

Таблица 5

Кластеры регионов, образующих устойчивые группы – кластерные ядра

Год	Субъекты Российской Федерации, вошедшие в кластеры
2008 год	Волгоградская область, Воронежская область, Краснодарский край, Красноярский край, Нижегородская область, Новосибирская область, Приморский край, Республика Башкортостан, Ростовская область, Свердловская область, Ставропольский край, Ульяновская область, Челябинская область
2009 год	Волгоградская область, Воронежская область, Краснодарский край, Липецкая область, Новосибирская область, Оренбургская область, Пензенская область, Пермский край, Республика Башкортостан, Ростовская область, Свердловская область, Ульяновская область, Хабаровский край, Челябинская область
2010 год	Волгоградская область, Воронежская область, Краснодарский край, Ленинградская область, Новосибирская область, Республика Башкортостан, Ростовская область, Свердловская область, Ставропольский край, Томская область
2011 год	Алтайский край, Волгоградская область, Кемеровская область, Красноярский край, Оренбургская область, Пермский край, Приморский край, Республика Башкортостан, Ростовская область, Свердловская область, Ставропольский край, Ульяновская область, Хабаровский край, Челябинская область
2012 год	Алтайский край, Брянская область, Волгоградская область, Кабардино-Балкарская Республика, Красноярский край, Курская область, Оренбургская область, Приморский край, Республика Адыгея, Республика Башкортостан, Свердловская область, Ульяновская область, Челябинская область

Ядро указанных кластеров образуют следующие субъекты РФ: Волгоградская область, Республика Башкортостан, Свердловская область, Ульяновская область, Челябинская область.

Кластеры в основе образованы достаточно крупными, самодостаточными регионами, с развитой экономикой. Кластер показывает хорошие значения ВРП, поступлений в бюджет, характерно высокое значение темпов роста инвестиций в основной капитал, при этом низки объемы ввода жилья. Уровень долговой нагрузки низок. Таким образом, данные кластеры можно охарактеризовать «крепким середнячком».

Проведенный анализ подтвердил правильность выбранных показателей для определения однородных групп регионов, правильность методики кластеризации.

Рассмотрев указанные кластеры, можно отметить, что помимо схожих социально-экономических показателей отмеченные регионы образуют, по сути, определенные полюса проведенной кластеризации. Так, выделяются группы регионов со схожими, присущими только им набором характеристик, что в свою очередь позволяет выделить регионы обладающих не столько схожими признаками, сколько схожими возможностями и потенциалом в развитии.

Таким образом, проведение кластерного анализа способствовало прояснению общей картины социально-экономического развития Российской Федерации. Отмечено разделение регионов на разное количество кластеров в зависимости от года, выявлены устойчивые и умеренно устойчивые подгруппы регионов, определены позиции регионов, которые применимы в бенчмаркинге.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимова Е. А., Акимов А. А. Все лучшее - себе. Бенчмаркинг // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского . 2007. №7. С.30-33.
2. Беляев В. И. Маркетинг территорий и преодоление депрессивного состояния регионов России // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2008. №3. С.46-61.
3. Князев Е. А., Евдокимова Я. Ш.. Бенчмаркинг для вузов : учебно-методическое пособие. - М.: Университетская книга, Логос, 2006. - 208 с.
4. Луценко Е.В, Коржаков В.Е. Некоторые проблемы классического кластерного анализа // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2011. №2. С.91-102.
5. Перани Дж., Сирилли С. Бенчмаркинг инновационной деятельности европейских стран // Форсайт Россия. 2008. Т. 2. № 1. С. 4–15
6. Петрова О. С., Малышев Д. П. Инновационная деятельность в субъектах Российской Федерации: проблемы и перспективы // Псковский регионологический журнал. 2013. №15. С.48-62.
7. Федеральная служба государственной статистики, (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 16.04.2014).
8. Barre R. Sense and nonsense of S&T productivity indicators. Paper for: Conference on «The contribution of socio-economic research to the benchmarking of RTD policies in Europe». European Commission, Brussels, March 15-16, 2001.
9. Navarro M. Territorial benchmarking methodology: The need to identify reference regions. Paper for: Conference on «The dynamics of Europe's industrial structure and the growth of innovative firms». European Commission, Seville, October 6, 2011.
10. Paasi M. Collective benchmarking of policies: an instrument for policy // Science and Public Policy, v. 32 (1), 2005, pp. 17-27.

Рецензент: Юсупов Касым Назифович, д.э.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, ФГБОУ «Башкирский государственный университет».

Marat Islamov

Bashkir State University
Russia, Ufa
E-Mail: ima-102@yandex.ru

Railya Bakhitova

Bashkir State University
Russia, Ufa
E-Mail: bakhitovarih@mail.ru

Rezeda Kireyeva

Bashkir State University
Russia, Ufa
E-Mail: rezeda-kir@yandex.ru

The cluster analysis in the basis benchmarking of Russian Federation regions

Abstract. Nowadays before authorities of the Russian Federation, both before federal government and before regions of the Russian Federation are particularly acute problems of development territories of the Russian Federation, definition groups of "leaders" and groups of "outsiders", identifications of regions with similar social and economic characteristics for the analysis and implementation projects of development identical territories. One of the instruments of development territories is application "a method of the best practices" or a benchmarking. The method showed efficiency in world corporations, but its application in public sector today didn't find broad application. Benchmarking – the multi-stage process consisting of a stages of selection data, definitions of target reference points, the analysis strong and weaknesses of analyzed objects.

In this work authors describe one of stages of a benchmarking territories – identification of regions - benchmark. The technique of selection indicators and the splitting subjects of the Russian Federation based on them into similar groups of regions – clusters, with use the instrument of neuronetwork modeling – the method Cards of Kokhonen. Also they gives interpretation of the received results – described levels of stability clusters, characteristics of the regions forming identical groups.

Keywords: benchmarking; the best practices; the cluster analysis; clusters; classification of regions of Russia; public administration; regional development; development of identical territories; neural networks; Kokhonen's Cards; neuronetwork modeling.

Identification number of article 79EVN314

REFERENCES

1. Akimova Ye. A., Akimov A. A. Vse luchsheye - sebe. Benchmarking // Izvestiya PGPU im. V.G. Belinskogo . 2007. №7. S.30-33.
2. Belyayev V. I. Marketing territoriy i preodoleniye depressivnogo sostoyaniya regionov Rossii // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika. 2008. №3. S.46-61.
3. Knyazev Ye. A., Yevdokimova Ya. Sh.. Benchmarking dlya vuzov : uchebno-metodicheskoye posobiye. - M.: Universitetskaya kniga, Logos, 2006. - 208 s.
4. Lutsenko Ye.V, Korzhakov V.E. Nekotoryye problemy klassicheskogo klasternogo analiza // Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 4: Yestestvenno-matematicheskkiye i tekhnicheskkiye nauki. 2011. №2. S.91-102.
5. Perani G., Sirilli S. Benchmarking innovatsionnoy deyatel'nosti yevropeyskikh stran // Forsayt Rossiya. 2008. T. 2. № 1. pp. 4–15 (in Russian).
6. Petrova O. S., Malyshev D. P. Innovatsionnaya deyatel'nost v subyektakh Rossiyskoy Federatsii: problemy i perspektivy // Pskovskiy regionologicheskiy zhurnal. 2013. №15. S.48-62.
7. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki, (Elektronnyy resurs) – Rezhim dostupa: <http://www.gks.ru> (data obrashcheniya: 16.04.2014).
8. Barre R. Sense and nonsense of S&T productivity indicators. Paper for: Conference on «The contribution of socio-economic research to the benchmarking of RTD policies in Europe». European Commission, Brussels, March 15-16, 2001.
9. Navarro M. Territorial benchmarking methodology: The need to identify reference regions. Paper for: Conference on «The dynamics of Europe's industrial structure and the growth of innovative firms». European Commission, Seville, October 6, 2011.
10. Paasi M. Collective benchmarking of policies: an instrument for policy // Science and Public Policy, v. 32 (1), 2005, pp. 17-27.