

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА: МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

МЕРЗЛЯКОВА ЕКАТЕРИНА АЛЕКСАНДРОВНА
ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»,
г. Курск, Российская Федерация, e-mail: ek_mer@mail.ru

Целью исследования является изучение методических основ управления развитием инновационного потенциала региона. В статье применены методы многомерного статистического анализа, что позволило дать достаточно объективную оценку процессам формирования регионального инновационного потенциала. Представлены результаты распределения регионов ЦФО по кластерам на основании выявления главных компонент (факторов) формирования инновационного потенциала. В результате применения факторного анализа происходит уменьшение количества показателей, характеризующих инновационный потенциал региона, и появляется возможность оценить влияние каждого фактора на его структуру и динамику. Из множества показателей автором отобраны двадцать три параметра, характеризующих инновационный потенциал регионов ЦФО. На основе полученных результатов определены пять главных компонент потенциала: научно-исследовательская компонента, социально-экономическая компонента, результативная компонента, финансовая компонента и информационно-инновационная компонента. Данные факторы логически взаимосвязаны и вполне могут оказывать определяющее воздействие на формирование инновационного потенциала региона. В работе сделан вывод о том, что наибольший вклад в формирование инновационного потенциала региона вносит научно-исследовательская компонента. В ходе дальнейшего анализа автором предпринята попытка дифференциации регионов ЦФО на основании полученных факторных компонент. С помощью иерархической кластеризации, произведенной методом Варда, сформированы четыре типа регионов по уровню развития инновационного потенциала: высокоразвитые, развитые, среднеразвитые и слаборазвитые. Выявлена общность основных параметров формирования инновационного потенциала регионов ЦФО. Результаты позволяют сделать обоснованный выбор приоритетов дальнейшего развития регионального инновационного потенциала.

Ключевые слова: инновационный потенциал региона, управление инновационным потенциалом, факторы, дифференциация регионов, факторный анализ, кластерный анализ

Существенные разрывы уровней инновационного потенциала субъектов РФ обусловлены региональными особенностями. Каждый конкретный регион страны по своим географическим и природно-климатическим условиям уникален, что провоцирует значительную социально-экономическую дифференциацию. Следовательно, подходы к решению исследовательских и управленческих задач на мезоуровне также должны быть максимально индивидуализированы. Тем не менее, учет общих черт и различий регионального развития дает возможность выявить однородные территориальные образования по определенным параметрам в зависимости от предмета исследования [1]. Данный факт позволяет нам предположить, что возможна некоторая типологизация регионов и по уровню развития инновационного потенциала.

Зачастую используемые на практике системы социально-экономических показателей являются корреляционно зависимыми. В этой связи полагаем,

что система показателей оценки инновационного потенциала региона должна быть подвержена детальному анализу с целью исключения искажения влияния факторов, их перегруппировки и дальнейшей типологизации регионов. В данном исследовании предполагается использование стандартных статистических методов: факторного и кластерного анализа.

Блюмин С. Л., Суханов В. Ф., Чеботарев С. В. полагают, что функционирование любой социально-экономической или технологической системы осуществляется в условиях сложного взаимодействия комплекса факторов внутреннего и внешнего порядка [2]. Все эти факторы, как правило, находятся во взаимосвязи и взаимной обусловленности. Отсюда можно заключить, что каждый результирующий показатель зависит от многочисленных и разнообразных факторов. Чем детальнее исследуется их влияние на величину результирующего показателя, тем точнее и объективнее результаты анали-

за и оценки. Таким образом, изучение и измерение влияния факторов является важным методическим приемом, в том числе и в анализе формирования регионального инновационного потенциала (РИП).

Следует отметить, что выделение определенных групп факторов формирования РИП не является самоцелью. Дальнейший анализ предполагает дифференциацию регионов ЦФО на основании факторных компонент. В научных работах используются различные подходы к решению задач подобного рода, в том числе и кластерный анализ. Кластер, как экономическая категория, выходит за рамки статистического инструментария и может ассоциироваться с теорией агломерации производственных сил и пространственной близости [3].

Так, многими отечественными и зарубежными авторами развивается идея М. Портера, который под кластером, как системой, понимает «группы взаимосвязанных компаний, специализированных поставщиков», «систему взаимосвязанных фирм и организаций», «форму сети» [4].

Отметим, что в настоящем исследовании мы исходим из понимания кластера, как результата кластерного анализа, представляющего собой статистическую процедуру по сбору данных, содержащих информацию о существенных параметрах объектов, упорядочивающую объекты в сравнительно однородные группы. Тем самым разделяем подход Ю. И. Трещевского и Д. Ю. Трещевского, которыми предпринята попытка дифференциации регионов России по уровню инновационного развития с помощью «виртуальной кластеризации» [5].

Подобная дифференциация регионов носит исключительно условный характер и применяется нами лишь с целью типологизации способов формирования РИП для разработки дальнейших рекомендаций принятия управленческих решений.

Для исследования отобраны и объединены в ресурсные блоки двадцать три показателя (табл. 1). Учитывая возможность существования проблемы мультиколлинеарности параметров, полагаем, что необходимо провести факторный анализ системы показателей, который позволит сократить их количество и оценить влияние каждого фактора на РИП. Воспользуемся одним из методов факторного анализа – методом главных компонент, суть которого заключается в сокращении числа объясняющих переменных до наиболее существенно влияющих компонент. Процедура их выделения подобна вращению, максимизирующему дисперсию исходного набора переменных. Наиболее популярным способом вращения является метод «Варимакс». Его цель минимизировать количество переменных, имеющих высокие нагрузки на данный фактор [6].

Все расчеты выполнены с помощью программного пакета SPSS Statistics. Степень применимости факторного анализа к данной выборке характеризует величина КМО (мера выборочной адекватности Кайзера-Мейера-Олкина). Значение показателя превышает 0,7, что свидетельствует о приемлемой адекватности полученной факторной модели (табл. 1). В соответствии с критерием сферичности Бартлетта ($p < 0,05$), нулевую гипотезу о том, что корреляционная матрица является единичной, отклоняем. Отсюда заключаем, что по всем параметрам данные являются приемлемыми для факторного анализа.

Таблица 1

Факторы формирования РИП

Блок	Показатель
Человеческий потенциал (ЧП)	ЧП ₁ – отношение персонала, занятого ИиР, к численности занятых в экономике, (%)
	ЧП ₂ – отношение численности исследователей с учеными степенями к общей численности исследователей, (%)
	ЧП ₃ – численность студентов на 10000 чел. населения на конец года, (чел.)
Научный потенциал (НП)	НП ₁ – отношение числа организаций, выполняющих научные ИиР, к общему числу предприятий и организаций, (%)
	НП ₂ – выдача патентов в РФ, (шт.)
	НП ₃ – отношение числа выданных патентов к числу поданных патентных заявок, (%)
	НП ₄ – число созданных передовых производственных технологий, (шт.)
Технико-технологический потенциал (ТПП)	ТПП ₁ – удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации в общем числе организаций, (%)
	ТПП ₂ – используемые передовые производственные технологии, (шт.)
	ТПП ₃ – отношение стоимости основных производственных фондов к численности занятых в экономике, (%)
	ТПП ₄ – степень износа основных фондов, (%)

Блок	Показатель
Индустриально-производственный потенциал (ИПП)	ИПП ₁ – отношение отгруженных товаров, работ, услуг к численности экономически активного населения, (%)
	ИПП ₂ – удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, работ, услуг, (%)
	ИПП ₃ – отношение объема отгруженных инновационных товаров, работ, услуг к ВРП, (%)
	ИПП ₄ – индекс промышленного производства, (%)
Финансово-экономический потенциал (ФЭП)	ФЭП ₁ – отношение затрат на технологические инновации к ВРП, (%)
	ФЭП ₂ – отношение затрат на ИиР к ВРП, (%)
	ФЭП ₃ – ВРП на душу населения, (%);
Инвестиционный потенциал (ИП)	ИП ₁ – инвестиции в основной капитал на душу населения, (руб.)
	ИП ₂ – индекс физического объема инвестиций в основной капитал, (%)
	ИП ₃ – объем иностранных инвестиций, (тыс. долл. США)
Информационно-коммуникативный потенциал (ИКП)	ИКП ₁ – удельный вес организаций, использовавших информационные и коммуникационные технологии, в общем числе обследованных организаций, (%)
	ИКП ₂ – удельный вес организаций, использовавших глобальные информационные сети, в общем числе обследованных организаций, (%)
	ИКП ₃ – число персональных компьютеров на 100 работников

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что пять собственных факторов имеют значения, превосходящие единицу. Следовательно, для анализа отобрано только пять факторов, которые объясняют 83 % дисперсии в матрице данных. Первый фактор объясняет 39,55 % суммарной дисперсии, второй фактор – 19,63 %, третий фактор – 11,51 %, четвертый – 6,41 % и пятый – 5,97 %.

Следует отметить, что наибольшее значение представляет собой оценка взаимосвязи исходных показателей с полученными факторами. Для детального анализа обратимся к матрице повернутых компонент (табл. 3). В каждой строке матрицы отмечены факторные нагрузки с наибольшим абсолютным значением. Данные величины представляют собой коэффициенты корреляции между переменными и факторами. Так, переменные ЧП₁, ЧП₂, ЧП₃, НП₂, НП₃, НП₄, ИП₃, ИКП₃ сильнее всего коррелируют с фактором 1 (при этом некоторые значения стремятся к единице), переменные ТТП₃, ИПП₂, ФЭП₃, ИП₁ с фактором 2 (что отчетливо видно на диаграмме компонент во вращаемом пространстве) и т. д. Практически во всех случаях решение о включении переменной в тот или иной фактор является однозначным. Однако в исключительных случаях одна и та же переменная может быть отнесена сразу к двум или более факторам. В частности, переменная ТТП₂ может быть отнесена одновременно и к первому, и ко второму фактору. Решение о ее принадлежности должно быть принято на основании смысловой нагрузки.

Изучив взаимосвязь главных факторов с исходными переменными, можно сделать следующие выводы.

1. Компонента F1 включает в себя основные показатели человеческого и кадрового ресурсов блоков: ЧП₁, ЧП₂, ЧП₃, НП₂, НП₃ и НП₄. Полагаем, что F1 вполне может интерпретироваться как «Научно-исследовательская компонента». Кроме того, высокие значения коэффициентов корреляции с данным фактором имеют переменные ИКП₃ и ИП₃ (0,94 и 0,71 соответственно). Степень их влияния достаточно велика. Такое соотношение не вызывает существенных противоречий.

2. Во второй фактор вошли характеристики, рассчитанные во взаимосвязи с показателями статистики населения: ТТП₃, ИП₁, ФЭП₃, ИПП₁.

3. Третья компонента позволяет дать обобщенную оценку уровню финансирования науки и инноваций в регионе: ФЭП₁ и ФЭП₂.

4. Компонента F4 может быть условно обозначена как «результативная», так как к данному фактору относятся ИПП₂ и ИПП₃.

5. Пятый фактор характеризует информационно-инновационную нагрузку, объединяя показатели ТТП₁ и ИКП₂. Обе переменные имеют примерно одинаковую степень влияния на F5, коэффициенты корреляции составляют 0,78 и 0,76 соответственно.

Возвращаясь к вопросу о принадлежности переменной ТТП₂ (используемые передовые производственные технологии), отметим, что она характеризует технико-технологический ресурсный блок. В этой связи показатель относим к научно-исследовательской компоненте.

Таким образом, наибольший вклад в формирование инновационного потенциала региона вносит научно-исследовательская компонента. Данным фактом является вполне закономерным. Сектор исследований и разработок выступает катализатором ин-

новационного развития, генерируя научные идеи, находящие свое воплощение в инновационных проектах [7; 8]. Следующим по значимости является фактор, характеризующий общий уровень социально-экономического положения региона с учетом

показателей статистики населения. Финансовая и результативная компоненты являются средними по значимости. Наименьшее влияние на формирование РИП оказывает информационно-инновационный фактор.

Таблица 2

Объясненная совокупная дисперсия

Компонент	Начальные собственные значения			Суммы квадратов нагрузок извлечения	
	Всего	% дисперсии	Суммарный, %	Всего	% дисперсии
1	7,515	39,552	39,552	7,515	39,552
2	3,729	19,626	59,178	3,729	19,626
3	2,186	11,506	70,684	2,186	11,506
4	1,217	6,408	77,092	1,217	6,408
5	1,135	5,971	83,063	1,135	5,971

Таблица 3

Повернутая матрица компонентов

	Повернутая матрица компонентов ^a				
	Компонент				
	1	2	3	4	5
чп1	,577	,050	,358	,031	,105
чп2	,632	-,121	,088	-,007	,147
чп3	,964	,079	,138	,015	,075
нп2	,950	,101	,200	,016	,056
нп3	,947	,103	,179	,005	,060
нп4	,677	,066	,582	-,009	,155
тп1	,200	-,068	,233	,080	,782
тп2	,519	,181	,516	,082	,040
тп3	,120	,953	-,003	-,005	,056
ипп1	,014	,899	,198	,231	,026
ипп2	,107	,224	,135	,944	,031
ипп3	-,014	,227	,196	,944	,020
фэп1	-,154	,131	,717	,277	-,014
фэп2	,267	-,092	,866	,089	,086
фэп3	,273	,920	,026	,208	,065
ип1	-,031	,930	-,010	,141	,032
ип3	,940	,184	,062	,009	,035
икп2	,155	,179	-,061	-,034	,763
икп3	,710	,104	,012	,122	,304

Метод выделения факторов: метод главных компонент.

Метод вращения: варимакс с нормализацией Кайзера.

Вращение сошло за 5 итераций.

С помощью программного пакета SPSS Statistics была произведена иерархическая кластеризация регионов ЦФО методом Варда на основании полученных факторных нагрузок. Графическое изображение многомерной классификации представлено на рисунке 1.

В первый кластер вошел только один регион – г. Москва, который объективно является лидером по уровню развития инновационного потенциала. Во второй кластер входят два региона – Московская и Калужская области, для которых характерны вы-

сокие значения факторов формирования РИП. Пять регионов формируют третий кластер – Тамбовская, Воронежская, Курская, Орловская и Брянская области. В данной группе наблюдается неравномерность и по уровню развития РИП, и по степени влияния тех или иных факторов на результирующий показатель. В целом компоненты РИП в третьем кластере показывают средние нагрузки. К четвертому кластеру относятся оставшиеся десять регионов – Белгородская, Владимирская, Ивановская, Костромская, Липецкая, Рязанская, Смоленская, Тверская,

Тульская и Ярославская области. Последняя группа также неоднородна по составу. Одни субъекты рез-

ко отличаются по частным факторам от других регионов, попавших в данный кластер.

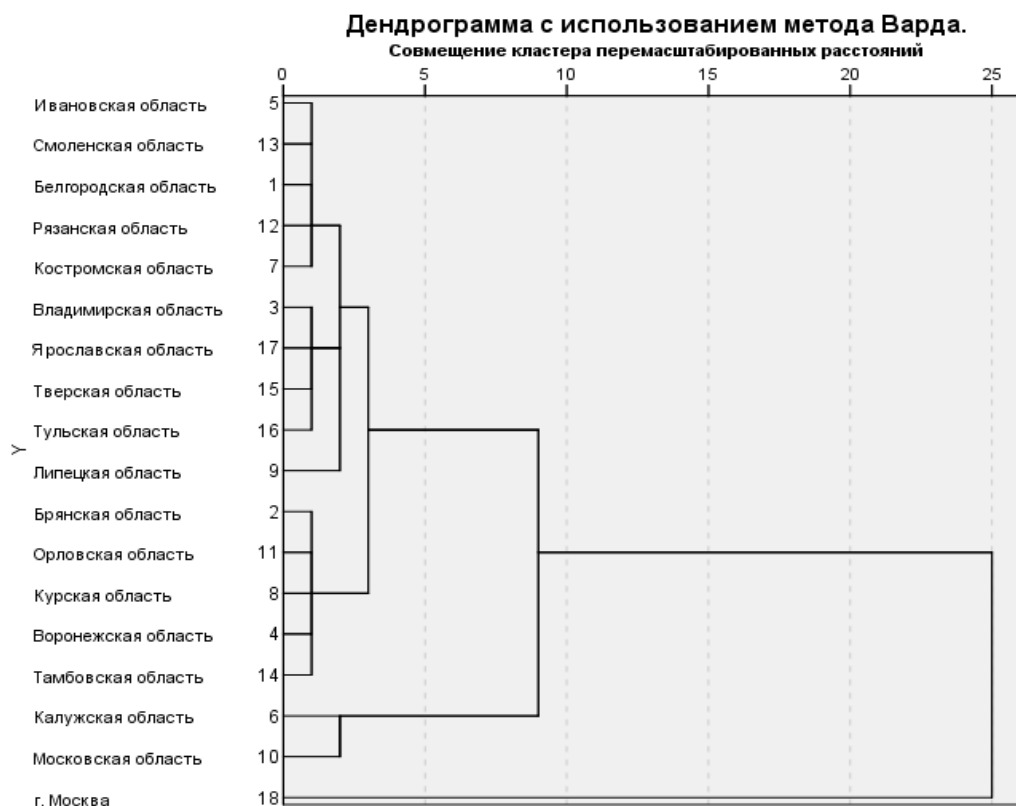


Рис. 1. Дендрограмма распределения регионов по кластерам в зависимости от факторов формирования инновационного потенциала

Ввиду выявленных противоречий в составе кластеров (3 и 4) есть необходимость проведения повторной кластеризации регионов по уровням влияния факторов формирования РИП (табл. 4).

Проведенный анализ еще раз подтверждает степень влияния научно-исследовательской компоненты на инновационный потенциал. Так, принадлежность к той или иной группе совпадает у всех регионов и при проведении кластеризации на основе комплексной оценки РИП, и при проведении кластеризации по уровню развития научно-исследовательской компоненты. Данный факт вполне объясняет разнородность третьего и четвертого кластеров. Так, Воронежская, Орловская и Тамбовская области по уровню результативности инновационной деятельности относятся ко второму кластеру, кроме того Воронежская область относится ко второму кластеру и по уровню информационно-инновационного обеспечения. Однако значимость данных компонент в процессе формирования РИП существенно меньше значимости научно-исследовательской компоненты. Тем самым первый фактор нивелирует силу влияния четвертого и пято-

го факторов. В четвертом кластере особый интерес представляют показатели Липецкой области. При проведении кластеризации по финансовой, результативной и информационно-инновационной компонентам регион попадает в лидирующие группы. При этом низкие показатели первых двух факторов корректируют конечный результат до уровня четвертого кластера.

Таким образом, комплексный анализ факторов формирования инновационного потенциала регионов ЦФО выявил:

- высокую степень их дивергенции, связанную со значительными разрывами в уровнях развития факторов формирования потенциала;
- существование четырех групп различного уровня развития РИП (высокоразвитый, развитый, среднеразвитый и слаборазвитый);
- противоречивое сочетание высоких и низких уровней развития разных факторов формирования РИП в одних и тех же регионах (преимущественно в последних двух группах);
- значимость научно-исследовательского фактора в процессе формирования РИП.

Таблица 4

Распределение регионов по кластерам в зависимости от влияния факторов, формирующих РИП

Регион	Кластер по фактору				
	Фактор1	Фактор2	Фактор3	Фактор4	Фактор5
<i>Кластер 1 (1 объект):</i>					
г. Москва	1	1	2	1	1
<i>Кластер 2 (2 объекта):</i>					
Калужская область	2	2	2	2	2
Московская область	2	2	2	2	3
<i>Кластер 3 (5 объектов):</i>					
Брянская обл.	3	3	4	4	3
Воронежская обл.	3	3	3	2	2
Курская обл.	3	3	3	4	3
Орловская обл.	3	3	4	2	3
Тамбовская обл.	3	3	4	2	3
<i>Кластер 4 (10 объектов):</i>					
Белгородская обл.	4	3	2	3	4
Владимирская обл.	4	2	3	3	4
Ивановская обл.	4	3	4	2	4
Костромская обл.	4	2	4	2	3
Липецкая обл.	4	4	1	1	1
Рязанская обл.	4	2	1	2	2
Смоленская обл.	4	2	4	2	4
Тверская обл.	4	2	3	3	3
Тульская обл.	4	2	1	3	2
Ярославская обл.	4	2	3	3	4

Отмеченные выше особенности и тенденции развития инновационного потенциала субъектов ЦФО могут быть использованы при выработке эффективных управленческих решений в области инновационного развития регионов.

Литература

1. Колмыкова Т. С. Стратегические подходы к продвижению инвестиционных возможностей региона в развитии промышленного комплекса // Региональная экономика: теория и практика. 2013. № 35. С. 2-7.
2. Блюмин С. Л., Суханов В. Ф., Чеботарев С. В. Экономический факторный анализ: монография. Липецк: ЛЭГИ, 2004.
3. Колмыкова Т. С. Управление формированием воспроизводственных контуров национальной экономики: инновационный аспект // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Экономика. Социология. Менеджмент. 2011. № 2. С. 24-31.
4. Портер М. Э. Конкуренция.: пер. с англ. М.: Издательский дом Вильямс, 2005.
5. Трещевский Ю. И., Трещевский Д. Ю. Выбор стратегий инновационного развития регионов на основе виртуальной кластеризации / Ученые записки Таврического национального университета имени В. И. Вернадского. Серия Экономика и управление. Т. 25 (64). 2012 г. № 4. С. 208-217.
6. Наследов А. SPSS 19: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер, 2011.

7. Колмыкова Т. С. Когнитивные аспекты инновационного развития экономики // Известия Юго-Западного государственного университета. 2012. № 2-2(41). С. 19-22.

8. Колмыкова Т. С., Юткина Т. Ф. Ключевые аспекты реализации стратегии инновационного развития национальной промышленной системы // Известия Юго-Западного государственного университета. 2011. № 6-1 (39). С. 52-59.

References

1. Kolmykova T. S. Strategicheskiye podkhody k prodvizheniyu investitsionnykh vozmozhnostej regiona v razvitiy promyshlennogo kompleksa [Strategic approaches to advance of investment opportunities of the region in development of an industrial complex] // Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika. 2013. № 35. S. 2-7.
2. Blyumin S. L., Sukhanov V. F., Chebotarev S. V. Ekonomicheskij faktornyj analiz: monografiya. [Economic factorial analysis: monograph.] Lipetsk: LEHGI, 2004.
3. Kolmykova T. S. Upravleniye formirovaniyem vosproizvodstvennykh konturov natsional'noj ekonomiki: innovatsionnyj aspekt [Management of formation of reproduction contours of national economy: innovative aspect] // Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment. 2011. № 2. S. 24-31.
4. Porter M. E. Konkurentsia [Competition] / per. s angl. M.: Izdatel'skij dom Vil'yams, 2005.
5. Treshchevskij Yu. I., Treshchevskij D. Yu. Vybory strategij innovatsionnogo razvitiya regionov na osnove

virtual'noj klasterizatsii [Choice of strategy of innovative development of regions on the basis of a virtual clustering] / Uchenye zapiski Tavricheskogo natsional'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Seriya Ekonomika i upravleniye. T. 25 (64). 2012 g. № 4. S. 208-217.

6. Nasledov A. SPSS 19: professional'nyj statisticheskij analiz dannykh. [SPSS 19: professional statistical analysis of data.] SPb.: Piter, 2011.

7. Kolmykova T. S. Kognitivnye aspekty innovatsionnogo razvitiya ekonomiki [Cognitive aspects of

innovative development of economy] // Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. 2012. № 2-2(41). S. 19-22.

8. Kolmykova T. S., Yutkina T. F. Klyuchevye aspekty realizatsii strategii innovatsionnogo razvitiya natsional'noj promyshlennoj sistemy [Key aspects of realization of strategy of innovative development of national industrial system] // Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. 2011. № 6-1 (39). S. 52-59.

* * *

MANAGEMENT OF DEVELOPMENT OF THE INNOVATIVE CAPACITY OF THE REGION: METHODOLOGICAL ASPECT

MERZLYAKOVA EKATERINA ALEKSANDROVNA
Southwest State University,
Kursk, the Russian Federation, e-mail: ek_mer@mail.ru

Research objective is studying of methodical bases of management of development of innovative capacity of the region. In article the author applied methods of the multidimensional statistical analysis that allowed to give rather objective assessment to processes of formation of regional innovative potential. The article presented results of distribution of regions of the Central federal district on clusters on the basis of identification main component (factors) of formation of innovative potential. Application of the factorial analysis leads to reduction of quantity of the indicators characterizing the innovative capacity of the region and there is an opportunity to estimate influence of each factor on its structure and dynamics. From a set of indicators the author selected twenty three parameters characterizing the innovative capacity of regions of the Central federal district. The author defined five main potential components on the basis of the received results: research component, social and economic component, productive component, financial component and information and innovative component. These factors are logically interconnected and can quite make the defining impact on formation of innovative capacity of the region. In work the author drew the conclusion that the greatest contribution to formation of innovative capacity of the region brings research a component. During the further analysis the author made an attempt of differentiation of regions of the Central federal district on the basis of received factorial component. By means of the hierarchical clustering made by Ward's method there are four types of regions on a level of development of innovative potential: advanced, developed, moderately developed and underdeveloped. The article revealed the community of key parameters of formation of innovative capacity of regions of the Central federal district. Results allow to make a reasonable choice of priorities of further development of regional innovative potential.

Key words: innovative capacity of the region, management of innovative potential, factors, differentiation of regions, factorial analysis, cluster analysis