

УДК 332.143

НЕЙРОСЕТЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

© 2015 г.

В.И. Перова, Е.И. Ласточкина

Нижегородский госуниверситет им. Н.И. Лобачевского

perova_vi@mail.ru

Поступила в редакцию 17.06.2015

Методом нейросетевого моделирования исследована динамика показателей инновационной деятельности регионов Российской Федерации. Проведенный анализ инновационных процессов, как многофакторных явлений, позволил определить динамику инновационной активности регионов России и выявить регионы, обладающие наибольшими затратами на технологические инновации. Инструментом исследований являются самоорганизующиеся карты Кохонена, реализованные в модуле Neural Networks системы STATISTICA. В результате нейросетевого моделирования регионы распределились на пять кластеров. Получены состав и характеристики каждого кластера. Сделаны экономические выводы в целях определения путей повышения инновационной активности регионов РФ.

Ключевые слова: динамика инновационной деятельности, затраты на технологические инновации, кластерный анализ, самоорганизующиеся карты Кохонена, STATISTICA.

Проблема увеличения инновационного потенциала регионов России

Одной из основных задач реальной экономической политики является обеспечение устойчивого экономического роста. При этом важнейшую роль для достижения высоких темпов экономического роста играет научно-технологический прогресс, который снижает зависимость производства от естественных ресурсов. На современном этапе для российской экономики характерны такие черты, как приоритетное развитие сырьевого сектора, относительно низкий удельный вес высокотехнологических секторов экономики, весьма скромные размеры инвестиций на научные исследования и опытно-конструкторские разработки. Основой модернизации экономики является использование современных разработок, последних достижений науки, информационных и ресурсосберегающих технологий. Особую значимость в статистике инноваций имеют показатели затрат на технологические инновации ввиду их экономической важности для оценки состояния и перспектив технологического развития [1–6].

Переход российской экономической системы к инновационному пути развития, целью которого является создание инновационной экономики, основанной на знаниях, обеспечит конкурентоспособность не только всей страны, но и ее регионов. Поэтому исследование инновационной деятельности регионов является актуальным и будет способствовать поиску путей по-

вышения их инновационной активности и внедрению новых технологий.

В настоящей работе рассмотрена задача анализа динамики затрат на технологические инновации в регионах Российской Федерации. В качестве базы исследования были использованы следующие показатели по регионам РФ за период 2010–2013 гг. [7]:

- исследование и разработка новых продуктов, услуг и методов их производства, новых производственных процессов (тыс. руб.);
- приобретение машин и оборудования, связанных с технологическими инновациями (тыс. руб.);
- приобретение программных средств (тыс. руб.);
- обучение и подготовка персонала, связанные с инновациями (тыс. руб.).

Для анализа данных использовались перспективные информационные технологии, к числу которых относятся методы нейросетевого моделирования [8, 9, 10–13]. Эти методы зарекомендовали себя как эффективное средство анализа больших объемов разнородных статистических данных. Существенно, что нейросетевой подход свободен от модельных ограничений. Он одинаково может применяться для линейных и нелинейных зависимостей и является эффективным в разведочном анализе данных. Нейросетевые технологии с успехом применяются в финансово-экономических и общественных исследованиях [14, 15–18].

В настоящее время для реализации нейросетевых концепций имеются специализированные программные продукты. В данной работе инструментом для проведения исследований являются самоорганизующиеся карты Кохонена [14, 11], реализованные в пакете STATISTICA.

Самоорганизующиеся карты Кохонена (далее – СОК) принципиально отличаются от всех других типов нейронных сетей, поскольку рассчитаны на неуправляемое обучение. Алгоритмы СОК основываются на соревновательном обучении без учителя. При этом обеспечивается сохраняющее топологию отображение из пространства входных данных большой размерности в элементы выходного слоя, называемого слоем топологической карты. Элементы карты, или нейроны, обычно образуют двумерную решетку. Свойство сохранения топологии означает, что СОК распределяет сходные векторы входных данных по нейронам так, что точки, которые расположены в пространстве входов близко друг к другу, отображаются на близко расположенные элементы СОК. Поэтому самоорганизующиеся карты Кохонена могут служить эффективным средством кластеризации и визуального представления данных большой размерности [14].

Некоторые сведения

о терминологии используемых данных

В данной работе используются следующие определения [7]:

Инновационная деятельность – вид деятельности, связанный с трансформацией идей (обычно результатов научных исследований и разработок либо иных научно-технических достижений) в технологически новые или усовершенствованные продукты или услуги, внедренные на рынке, в новые или усовершенствованные технологические процессы или способы производства (передачи) услуг, использованные в практической деятельности.

Технологические инновации представляют собой конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового либо усовершенствованного продукта или услуги, внедренных на рынке, нового либо усовершенствованного процесса или способа производства (передачи) услуг, используемых в практической деятельности. Технологическими инновациями могут быть как те продукты, процессы, услуги и методы, которые организация разрабатывает впервые, так и те, которые перенимаются ею у других организаций.

Затраты на технологические инновации представляют собой выраженные в денеж-

ной форме фактические расходы, связанные с осуществлением различных видов инновационной деятельности, выполняемой в масштабе предприятия (отрасли, региона, страны). В составе затрат на инновации статистика учитывает текущие и капитальные затраты [7].

Для решения широкого круга аналитических задач в статистике используются различные группировки затрат на технологические инновации, на основе которых появляется возможность сделать выводы о структуре и источниках образования финансовых ресурсов инновационной деятельности, сложившихся пропорциях между отдельными ее видами, целевой ориентации инновационной стратегии предприятий. Рассмотрим некоторые из них в зависимости от вида инновационной деятельности [7]:

1. Затраты организации на исследования и разработки, выполненные как собственными силами, так и по заказу сторонними организациями.

2. Затраты на производственное проектирование, дизайн и другие разработки (не связанные с научными исследованиями и разработками) новых товаров, работ, услуг и методов их производства (передачи), новых производственных процессов.

3. Капитальные вложения, направленные на приобретение машин, оборудования, комплектующих изделий, установок, включая интегрированное программное обеспечение, прочих основных фондов, в связи с внедрением технологических инноваций.

4. Затраты на приобретение новых технологий, используемых для реализации технологических инноваций, включая затраты на приобретение как патентных лицензий (прав на патенты, лицензий на использование изобретений, промышленных образцов, полезных моделей), так и беспатентных лицензий, ноу-хау, новых технологий в разуконплектованном виде, а также товарных знаков, других инжиниринговых, консалтинговых услуг (исключая исследования и разработки), приобретенных от сторонних организаций, частных лиц, относящихся к выполнению технологических инноваций.

5. Затраты на приобретение программных средств, связанных с осуществлением инноваций.

6. Затраты на обучение, подготовку и переквалификацию персонала в связи с внедрением технологических инноваций (производством новых товаров, работ, услуг, работой по новым технологиям и на новом оборудовании, внедрением новых или существенно усовершенствованных видов услуг или методов их производства).

7. Затраты, связанные с маркетингом или рыночным внедрением технологических инноваций (выпуском на рынок технологически новых или усовершенствованных товаров, работ, услуг).

Анализ результатов нейросетевого моделирования динамики инновационного развития в регионах Российской Федерации

В настоящей работе проведен анализ инновационного развития регионов РФ по видам технологических инноваций на основе показателей, взятых с сайта Федеральной службы государственной статистики [7], которые приведены нами к ценам 2013 г. с учетом инфляции:

- X_1 – исследование и разработка новых продуктов, услуг и методов их производства, новых производственных процессов (тыс. руб.);
- X_2 – приобретение машин и оборудования, связанных с технологическими инновациями (тыс. руб.);
- X_3 – приобретение программных средств (тыс. руб.);
- X_4 – обучение и подготовка персонала, связанные с инновациями (тыс. руб.).

С помощью СОК, реализованных в системе STATISTICA Neural Networks, осуществлено распределение исходных данных 75 субъектов РФ на 5 кластеров. Кластер № 1 образовали регионы с самыми высокими значениями перечисленных выше показателей. Кластер № 2 составили регионы с показателями выше общих средних по России показателей. В кластер № 3 вошли регионы, характеризующиеся показателями на уровне средних показателей по Российской Федерации. Кластер № 4 образован регионами, у которых показатели ниже общих средних по России показателей. В кластер № 5 распределились регионы с показателями, значительно ниже общих средних показателей по РФ.

Динамика количества регионов РФ в кластерах представлена в табл. 1.

Таблица 1

Динамика количества регионов в кластерах в 2011–2013 гг.

Кластер \ Год	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
2011	1	8	12	20	34
2012	2	3	7	13	50
2013	5	7	1	5	57

Более наглядное представление о динамике количественного распределения регионов РФ по кластерам в период 2011–2013 гг. дает рис. 1.

Анализ данных, приведенных в табл. 1 и на рис. 1, показывает, что количество регионов в кластерах в рассматриваемый промежуток времени варьируется достаточно сильно. Самым многочисленным за весь рассматриваемый промежуток времени является кластер № 5 – не менее 34 регионов, а самый малочисленный – кластер № 1. Существенные изменения в 2012 г. произошли в кластерах № 3 и № 4 – количество субъектов в этих кластерах сократилось за счет увеличения кластера № 5.

Подробные сведения о динамике распределения регионов Российской Федерации по кластерам в 2011–2013 гг. приведены в табл. 2.

Из табл. 2 следует, что на протяжении периода 2011–2013 гг. некоторые регионы РФ неизменно оставались в одном и том же кластере. В кластерах № 1, № 2 и № 5 наблюдается образование ядер с постоянным составом. Ядром кластера № 1 является г. Москва, а кластера № 2 – г. Санкт-Петербург. Самое многочисленное ядро с постоянным составом образовалось в кластере № 5 (кластер с самыми низкими показателями). В него входят регионы Центрального федерального округа: Брянская, Ивановская, Костромская, Курская, Орловская, Смоленская, Тамбовская, Тульская области; Северо-Западного федерального округа: Калининградская, Мурманская области; Южного федерального округа: Астраханская область; Северо-Кавказского федерального округа: Кабардино-Балкарская Республика, Республика Северная Осетия – Алания; Приволжского федерального округа: Республика Марий Эл, Чувашская Республика, Кировская, Ульяновская области; Уральского федерального округа: Курганская, Тюменская области; Сибирского федерального округа: Республика Алтай, Республика Бурятия, Республика Хакасия, Алтайский край, Забайкальский край; Дальневосточного федерального округа: Республика Саха-Якутия, Камчатский край, Еврейская автономная область, Чукотский автономный округ.

Таким образом, более половины регионов РФ характеризуются низкими показателями затрат на технологические инновации. При этом самые высокие показатели затрат на технологические инновации наблюдаются в регионах с крупнейшими промышленными предприятиями, нефтедобывающими и научными центрами. Для регионов: г. Москва и г. Санкт-Петербург, Новосибирская, Нижегородская, Самарская, Свердловская, Челябинская области, Красноярский край, Республика Татарстан и Ханты-Мансийский автономный округ – Югра характерно наличие сформированной региональной инновационной системы.

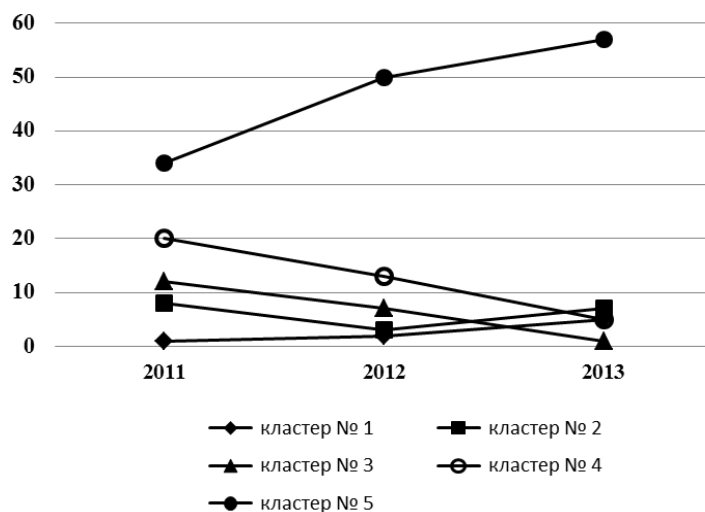


Рис. 1. Динамика распределения регионов Российской Федерации по кластерам в период 2011–2013 гг.

Таблица 2

Динамика распределения регионов Российской Федерации по кластерам в 2011–2013 гг.

Регион Российской Федерации	Номера кластеров		
	2011	2012	2013
Белгородская область	4	5	5
Брянская область	5	5	5
Владимирская область	4	5	5
Воронежская область	4	5	5
Ивановская область	5	5	5
Калужская область	4	5	4
Костромская область	5	5	5
Курская область	5	5	5
Липецкая область	2	1	5
Московская область	3	2	1
Орловская область	5	5	5
Рязанская область	4	4	5
Смоленская область	5	5	5
Тамбовская область	5	5	5
Тверская область	4	5	5
Тульская область	5	5	5
Ярославская область	3	4	5
г. Москва	1	1	1
Республика Карелия	5	5	5
Республика Коми	2	5	5
Архангельская область	4	4	5
Вологодская область	3	5	5
Калининградская область	5	5	5
Ленинградская область	3	4	2
Мурманская область	5	5	5
Новгородская область	5	4	5
Псковская область	5	5	5
г. Санкт-Петербург	2	2	2
Краснодарский край	4	4	3
Астраханская область	5	5	5
Волгоградская область	4	5	5
Ростовская область	4	4	5
Кабардино-Балкарская Республика	5	5	5
Республика Северная Осетия – Алания	5	5	5
Ставропольский край	5	5	5
Республика Башкортостан	3	4	4

Окончание табл. 2

Регион Российской Федерации	Номера кластеров		
	2011	2012	2013
Республика Марий Эл	5	5	5
Республика Мордовия	3	5	5
Республика Татарстан	2	3	2
Удмуртская Республика	4	5	5
Чувашская Республика	5	5	5
Пермский край	3	4	4
Кировская область	5	5	5
Нижегородская область	3	3	2
Оренбургская область	4	5	5
Пензенская область	4	5	5
Самарская область	3	2	2
Саратовская область	3	4	5
Ульяновская область	5	5	5
Курганская область	5	5	5
Свердловская область	2	3	1
Тюменская область	5	5	5
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	2	3	2
Ямало-Ненецкий автономный округ	4	5	5
Челябинская область	2	3	1
Республика Алтай	5	5	5
Республика Бурятия	5	5	5
Республика Хакасия	5	5	5
Алтайский край	5	5	5
Забайкальский край	5	5	5
Красноярский край	3	3	2
Иркутская область	4	5	4
Кемеровская область	4	4	5
Новосибирская область	4	5	5
Омская область	3	4	5
Томская область	4	5	5
Республика Саха – Якутия	5	5	5
Камчатский край	5	5	5
Приморский край	4	4	5
Хабаровский край	4	5	1
Амурская область	5	5	5
Магаданская область	5	5	5
Сахалинская область	2	3	4
Еврейская автономная область	5	5	5
Чукотский автономный округ	5	5	5

В табл. 3 приведена статистика средних значений показателей затрат на технологические инновации за период 2011–2013 гг. для регионов России по кластерам и общих средних значений показателей по всем регионам РФ.

Из табл. 3 видно, что общие средние по России показатели в рассматриваемый период увеличиваются. Лишь общее среднее по РФ значение показателя X_4 – обучение и подготовка персонала, связанные с инновациями, – в 2013 г. меньше, чем в 2011 г.

Наглядное представление о динамике средних значений показателей регионов РФ по кластерам за 2011–2013 гг. и соответствующих общих средних по Российской Федерации показателей дают графики (рис. 2–5).

Как показывает анализ данных рис. 2, среднее значение показателя X_1 – исследование и разработка новых продуктов, услуг и методов их производства, новых производственных процессов – в кластерах № 1 и № 2 в течение всего рассматриваемого периода превышает общее среднее значение соответствующего показателя по Российской Федерации, например, в кластере № 1 превышает более чем в 3 раза. В противоположность этому средние значения этого показателя в кластерах № 4 и № 5 в течение всего рассматриваемого периода ниже общего среднего значения по стране. В кластере № 3 среднее значение данного показателя уменьшилось в 2013 г. и стало ниже, чем соответствующий средний по Российской Федерации показатель.

Таблица 3

Статистика средних значений показателей затрат на технологические инновации в регионах РФ по кластерам за 2012 гг. и общих средних по России показателей

Год	Номер кластера, М*	X ₁ – исследование и разработка новых продуктов, услуг и методов их производства, новых производственных процессов (тыс. руб.)	X ₂ – приобретение машин и оборудования, связанных с технологическими инновациями (тыс. руб.)	X ₃ – приобретение программных средств (тыс. руб.)	X ₄ – обучение и подготовка персонала, связанные с инновациями (тыс. руб.)
2011	1	58930357	11747451	3403516	1452694
	2	5842512	25130560	192621	38063
	3	4097168	7451313	161887	25148
	4	1276950	2552655	76153	8661
	5	437120	519944	23009	6257
	М	2603168	4945851	122566.4	32599.32
2012	1	47767304	26626126	2827933	1698333
	2	39749692	11973188	1267246	115009
	3	8381706	21792256	205575	80731
	4	2102857	7609758	155949	11812
	5	895726	1274909	44109	7047
	М	4607721	5391865	201725.6	64169.62
2013	1	32698315	14876358	1490385	260684
	2	24349136	32087038	256632	65465
	3	1229318	10408537	3203716	6686
	4	4104770	14874283	354615	14275
	5	966502	1918478	42832	6629
	М	5477057.4	6574990.5	222221.0	29567.5

* М – общее среднее по всем регионам РФ.

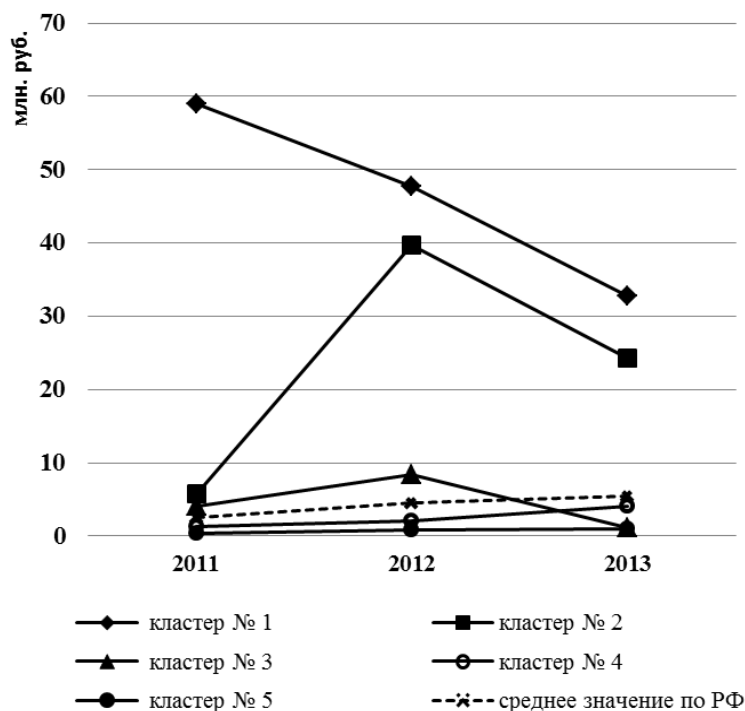


Рис. 2. Динамика исследования и разработки новых продуктов, услуг и методов их производства, новых производственных процессов по кластерам регионов Российской Федерации и среднего по России значения показателя в период 2011–2013 гг.

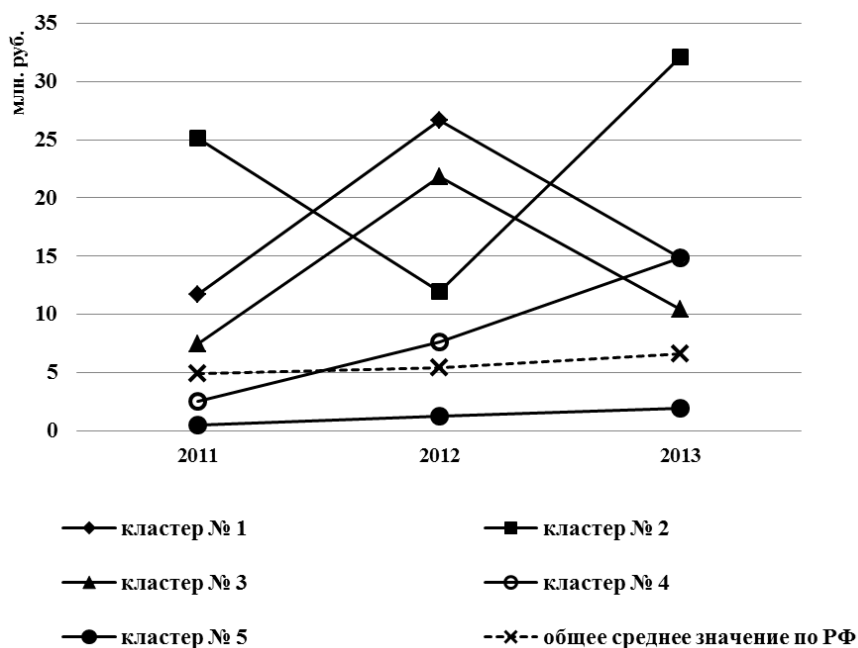


Рис. 3. Динамика приобретения машин и оборудования, связанных с технологическими инновациями, по кластерам регионов Российской Федерации и среднего по России значения показателя в период 2011–2013 гг.

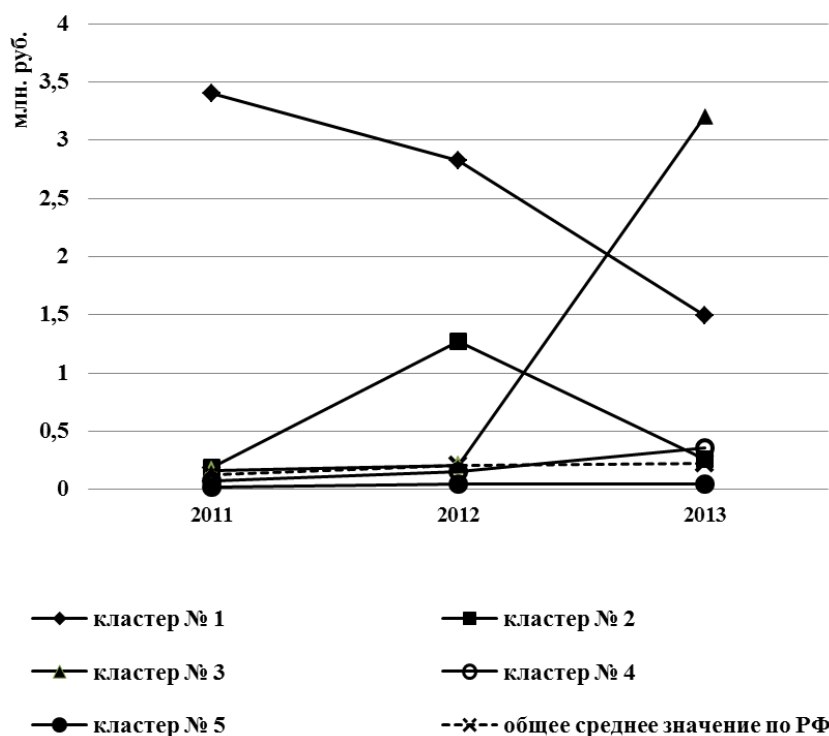


Рис. 4. Динамика приобретения программных средств по кластерам регионов Российской Федерации и среднего по России значения показателя в период 2011–2013 гг.

На рис. 3 представлена динамика показателя X_2 – приобретение машин и оборудования, связанных с технологическими инновациями, – по кластерам регионов РФ и среднего по РФ значения в период 2011–2013 гг.

Из рис. 3. видно, что средние значения кластеров № 1 – № 3 по показателю X_2 выше общего среднего значения по РФ во всем исследуемом периоде, а среднее значение кластера № 5 по данному показателю ниже среднего по РФ

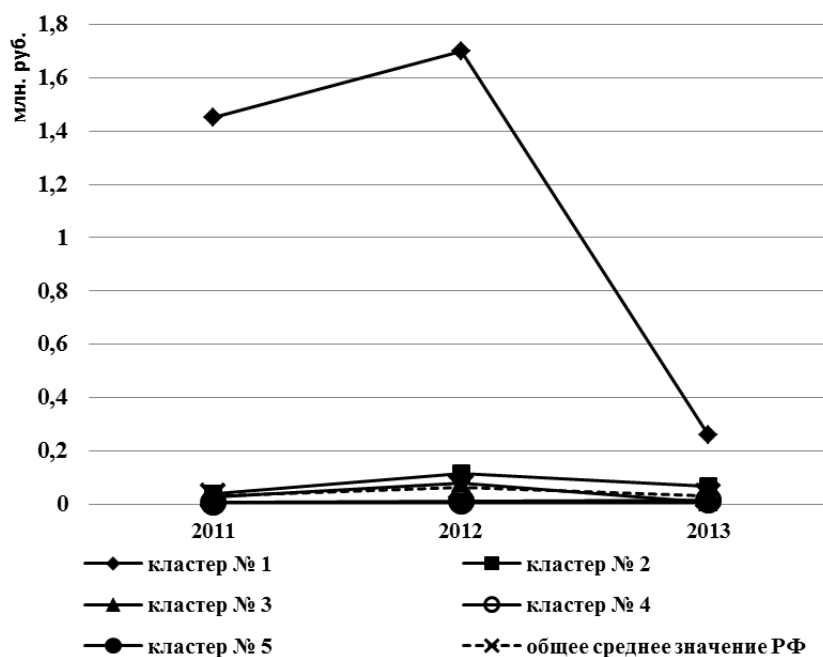


Рис. 5. Динамика обучения и подготовки персонала, связанного с инновациями, в регионах Российской Федерации и среднего по России значения показателя в период 2011–2013 гг.

значения. Регионы, входящие в кластер № 4, улучшили свое положение: с 2012 г. этот показатель превышает соответствующее среднее по РФ значение.

Рис. 4 демонстрирует динамику показателя X_3 – приобретения программных средств – по кластерам регионов РФ в 2011–2013 гг.

Из анализа данных рис. 4 следует, что лидерами по приобретению программных средств являются регионы, распределившиеся в кластеры № 1 и № 2. Среднее значение данного показателя в этих кластерах превышает общее среднее по РФ значение. В противоположность этому приобретение программных средств в регионах, вошедших в кластер № 5, в течение всего рассматриваемого периода было ниже, чем соответствующий средний по Российской Федерации показатель.

Лидером по обучению и подготовке персонала, связанного с инновациями (показатель X_4), в период 2011–2013 гг. являются субъекты, образовавшие кластер № 1 (рис. 5).

Показатель обучения и подготовки персонала, связанного с инновациями, демонстрирует положительную динамику в регионах, распределившихся в кластер № 4. При этом следует отметить, что среднее значение показателя X_4 в регионах кластера № 1 в 2013 г. уменьшилось примерно в 5 раз по сравнению с предыдущими годами.

Заключение

Применение методов нейросетевого моделирования в задаче анализа динамики затрат на технологические инновации в регионах Российской Федерации позволило установить присутствие заметных различий в размерах кластеров и в тенденциях их изменения. Это свидетельствует о достаточно выраженной неравномерности в развитии регионов РФ и в их инновационной деятельности. В период 2011–2013 гг. самыми многочисленными кластерами являлись кластеры № 4 и № 5. Практически слабая тенденция к росту наблюдается в кластере № 1, включающем в себя регионы с наиболее высокими показателями инновационной деятельности.

Лидерами по затратам на технологические инновации являются регионы с научными и нефтедобывающими центрами, промышленными предприятиями. Для них характерно наличие сформированной региональной инновационной системы. Основными центрами являются г. Москва и Московская область, г. Санкт-Петербург, Нижегородская и Самарская области, Республика Татарстан, Свердловская, Челябинская и Новосибирская области, Красноярский край и Ханты-Мансийский автономный округ – Югра.

Во многих регионах инвестиции в технологические инновации растут и вначале быстро

осваиваются, но затем их освоение заметно снижается. К сдерживающим факторам следует отнести:

- большие риски, связанные с затратами на технологические инновации;
- недостаточную коммерциализацию научных разработок;
- недостаточное взаимодействие между научными организациями и реальным сектором экономики.

Повышение заинтересованности реального сектора экономики в научных разработках, развитие инфраструктуры трансферта и коммерциализации технологий, увеличение инвестиций в технологические инновации будут способствовать обеспечению конкурентоспособности экономики регионов России. Поэтому переход российской экономической системы к инновационной траектории развития является важным фактором для создания в Российской Федерации инновационной экономики, основанной на знаниях. Это находит свое отражение в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года и ряде постановлений Правительства РФ [1, 2, 19].

Список литературы

1. Об основных направлениях государственной инвестиционной политики Российской Федерации в сфере науки и технологий: распоряжение Правительства РФ от 11.12.2002 г. № 1764-р.
2. Основные направления политики Российской Федерации в области развития инновационной системы на период до 2010 года: утверждены Правительством Российской Федерации 05.08.2005 г. № 2473п-П7.
3. Трифонова Е.Ю., Приказчикова Ю.В. Оценка уровня инновационного развития экономики России // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2011. № 5 (2). С. 215–221.
4. Елецких Г.Г. Технологические инновации как фактор повышения конкурентоспособности фирмы и основа развития современного предпринимательства в России // Вопросы инновационной экономики, 2012. № 1. С. 3–10.
5. Комков Н.И., Куличков Е.Н., Штраков Ю.Г. Технологические инновации – основа будущей экономики России: http://www.innovbusiness.ru/content/document_r_B10C8EA8-C162-451C-A10C-D67414311696.html (дата обращения: 8.11.2014).
6. Болдыревский П.Б., Кистанова Л.А. Оценка эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий // Актуальные вопросы науки. 2014. № 12. С. 65–69.
7. Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru> (дата обращения 22.02.2015).
8. Перова В.И. Нейронные сети. Часть 1: Учебное пособие. Нижний Новгород: Издательство Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, 2012. 155 с.
9. Перова В.И. Нейронные сети. Часть 2: Учебное пособие. Нижний Новгород: Издательство Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, 2012. 111 с.
10. Перова В.И. Нейронные сети в экономических приложениях. Часть 1. Нейронные сети, обучаемые с учителем: Учебное пособие. Нижний Новгород: Издательство Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, 2012. 130 с.
11. Перова В.И. Нейронные сети в экономических приложениях. Часть 2. Нейронные сети, обучаемые без учителя: Учебное пособие. Нижний Новгород: Издательство Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, 2012. 135 с.
12. Кузнецов Ю.А., Перова В.И. Использование нейросетевого моделирования в анализе деятельности крупнейших компаний Российской Федерации // Экономический анализ: теория и практика. 2010. № 31 (196). С. 32–34.
13. Кузнецов Ю.А., Перова В.И., Воробьева Е.В. Нейросетевое моделирование финансово-экономической деятельности крупнейших компаний Поволжья // Экономический анализ: теория и практика. 2011. № 35 (242). С. 25–36.
14. Дебок Г., Кохонен Т. Анализ финансовых данных с помощью самоорганизующихся карт: Пер. с англ. М. Издательский дом «АЛЬПИНА», 2001. 317 с.
15. Полупанов Д.В., Хайруллина Н.А. Интеллектуальное моделирование сегментации торговых центров на основе самоорганизующихся карт Кохонена // Интернет-журнал «Наукоедение». 2014. № 1 (20). С. 1–16. (Идент. ном. 47EVN114). URL: <http://naukovedenie.ru>.
16. Игнатъева Е.Д., Мариев О.С. Методология и инструментарий структурно-функционального анализа регионального развития // Экономика региона. 2013. № 1 (33). С. 227–239.
17. Shivam Sinha, Singh T.N., Singh V.K. Epoch determination for neural network by self-organized map (SOM) // Computers & Geosciences. 2010. V. 14. P. 199–206.
18. Peng Lifang, Lai Lingling. A service innovation evaluation framework for tourism e-commerce in China based on BP neural network // Electronic Markets. 2014. V. 24. P. 37–46.
19. Концепция долгосрочного экономического развития РФ на период до 2020 года: утверждена распоряжениями Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 г. № 1662-р (ред. от 08.08.2009).

**NEURAL NETWORK MODELING OF THE INNOVATIVE ACTIVITY DYNAMICS
IN THE RUSSIAN FEDERATION REGIONS***V.I. Perova, E.I. Lastochkina*

Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod

By using the method of neural network modeling, we have studied the dynamics of innovation activity indicators of the Russian Federation regions. Through the analysis of innovation processes as multifactor phenomena we have determined the dynamics of innovation activity of Russian regions and identified the regions with the highest expenditures on technological innovation. Our research tools were Kohonen self-organizing maps implemented in the Neural Networks module of the STATISTICA system. As a result of neural network modeling, the regions were divided into five clusters. Composition and characteristics were determined for each cluster. Economic conclusions were made in order to identify the ways of enhancing innovative activity of the Russian Federation regions.

Keywords: dynamics of innovation activity, cost of technological innovation, cluster analysis, Kohonen self-organizing maps, STATISTICA.