УДК 330.46

ПРОИЗВОДСТВО ИННОВАЦИОННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПРОДУКЦИИ В РОССИИ

Куликова О.М.

ФГБОУ ВПО Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия «СибАДИ», Омск, e-mail: aaaaa11@rambler.ru

В статье с применением технологий Data Mining выполнен анализ выпуска инновационной медицинской продукции в регионах РФ. С применением карт Кохонена по статистическим данным за период 2012-2014 гг. выделено 8 кластеров. В регионах РФ, вошедших в кластеры 0, 1, 2, характерны высокие показатели выпуска инновационной медицинской продукции. Большинство регионов данного кластера расположены в европейской части России, что облегчает процессы профессионального взаимодействия с зарубежными странами, имеющими опыт инновационного производства. Кластер 3 является переходным. Для регионов, вошедших в данный кластер, по исследуемому показателю характеры значения ниже средних. Регионы кластеров 4, 5, 6, 7 характеризуются низкими объемами инновационного производства для сферы здравоохранения. Анализ взаимодействия сферы инновационного производства медицинской продукции с другими инновационными сферами РФ (создание и использование вычислительной техники и информационных технологий, наукоемкие виды экономической деятельности, научные исследования и разработки в области естественных и технических наук, научные исследования и разработки, инновационные исследования и разработки в области связи) с применением корреляционного анализа выявил наличие связей между данными сферами.

Ключевые слова: медицинская продукция, инновации, производство инновационной медицинской продукции в регионах РФ, data mining

PRODUCTION OF INNOVATIVE MEDICAL PRODUCTS IN RUSSIA

Kulikova O.M.

Siberian State Automobile and Highway Academy, Omsk, e-mail: aaaaa11@rambler.ru

The article with the use of technology Data mining the analysis of the production of innovative medical products in the regions of the Russian Federation. Applying Kohonen maps on statistical data for the period of 2012-2014 selected 8 clusters. In the regions included in clusters 0, 1, 2, are characterized by high levels of production of innovative medical products. Most regions of this cluster are located in the European part of Russia, which facilitates the process of professional interaction with foreign countries with experience in innovative production. Cluster 3 is transitive. For the regions included in this cluster, in the studied metric characters of the value are below average. A low volume of innovative production for healthcare characterizes the regions of clusters 4, 5, 6, 7. The analysis of the interaction of the sphere of innovative production of medical products with other innovative areas of the Russian Federation (the creation and use of computing and information technology, knowledge-intensive economic activities, research and development in natural Sciences and engineering, research and development, innovative research and development in the field of communications) using the correlation analysis revealed the existence of links between these fields.

Keywords: medical products, innovation, manufacturing innovative medical products in the regions of the Russian Federation, data mining

В настоящее время становятся актуальными вопросы реформирования отечественного здравоохранения с учетом достижений современной науки и техники. В последние годы увеличивается количество проводимых научных исследований в данной сфере по различным направлениям, в том числе менеджменте здравоохранения [5, 6, 7, 8, 9], растут объемы производимой медицинской продукции. В 2014 году объем произведенной инновационной медицинской продукции в РФ составил 66,8 млрд. рублей. Средний темп роста данного показателя за период 2011-2014 гг. составил 19,84 % (Суммарное значение по показателю «объем отгруженных инновационных товаров, работ, услуг включает продукцию, произведенную в отчетном году на основе разного рода технологических инноваций» по видам деятельности: «Производство медицинских изделий, средств измерений, контроля, управления и испытаний; оптических приборов, фото и кинооборудования; часов», «Производство лабораторных, фармацевтических и гигиенических изделий из стекла; производство ампул и прочих изделий из стекла медицинского назначения», «Производство медицинских изделий, включая хирургическое оборудование, и ортопедических приспособлений», «Производство фармацевтической продукции»).

Рост числа открытий в современной науке ведет к увеличению числа подрывных инноваций [1], создавая платформу для формирования отечественных медицинских кластеров [2, 3, 4]. В настоящее время многие медицинские изделия выпускаются предприятиями, входящими в медицинские кластеры [3, 4].

Возникает необходимость детального исследования закономерностей выпуска инновационной медицинской продукции в регионах РФ с целью повышения эффективности взаимодействия промышленного сектора с сферой отечественного здравоохранения.

Материалы и методы исследования

В исследовании использованы данные Росстата [10] за период 2012-2014 гг. по каждому региону РФ в разрезе следующих показателей:

– *Выпуск инновационной медицинской продукции в регионе*. Показатель рассчитывается как сумма средних значений за исследуемый период по показателям, определяющим «объем отгруженных инновационных товаров, работ, услуг включает продукцию, произведенную в отчетном году на основе разного рода технологических инноваций» по видам деятельности: «Производство медицинских изделий, средств измерений, контроля, управления и испытаний; оптических приборов, фото и кинооборудования; часов», «Производство лабораторных, фармацевтических и гигиенических изделий из стекла; производство ампул и прочих изделий из стекла медицинского назначения», «Производство медицинских изделий, включая хирургическое оборудование, и ортопедических приспособлений», «Производство фармацевтической продукции».

– *Создание и инновационное использование вычислительной техники и информационных технологий в регионе*. Показатель определяется как среднее значение за исследуемый период по показателю «объем отгруженных инновационных товаров, работ, услуг включает продукцию, произведенную в отчетном году на основе разного рода технологических инноваций» по виду деятельности «Деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий».

– *Наукоемкие виды экономической деятельности в регионе.* Показатель определяется аналогично предыдущему показателю по данному виду деятельности.

– *Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук* в *регионе.* Расчет данного показателя выполнен аналогично второму и третьему показателю по данному виду деятельности.

– *Научные исследования и разработки в регионе.* Показатель определяется аналогично предыдущим показателям по данному виду деятельности.

– *Инновационные исследования и разработки в области связи* в *регионе.* Расчет проводится аналогично предыдущим показателям по данному виду деятельности.

Расчеты проводились по 85-ти регионам РФ. В работе не использованы показатели по Крымскому федеральному округу.

Исследование проводилось в два этапа. На первом этапе выполнен кластерный анализ регионов РФ по показателю «Выпуск инновационной медицинской продукции в регионе». В качестве инструмента кластерного анализа использованы карты Кохонена. Расчеты выполнены в демоверсии программы Deductor Studio 5.3 (Сайт программы www.basegroup.ru). На втором этапе выполнен расчет коэффициента корреляции Кендалла по всем вышеуказанным показателям, определяющим деятельность инновационных сфер в регионах РФ.

Результаты исследования и их обсуждение

С применением карт Кохонена выполнен кластерный анализ регионов РФ по показателю «Выпуск инновационной медицинской продукции в регионе». Выделено 8 кластеров. Точность моделирования составила 98%. На рис. 1 показаны взаимосвязи между кластерами. Наиболее сильные связи наблюдаются между кластерами 4 и 5; 5 и 6; 6 и 7. Наиболее слабые – между кластерами 4 и 6; 4 и 3.

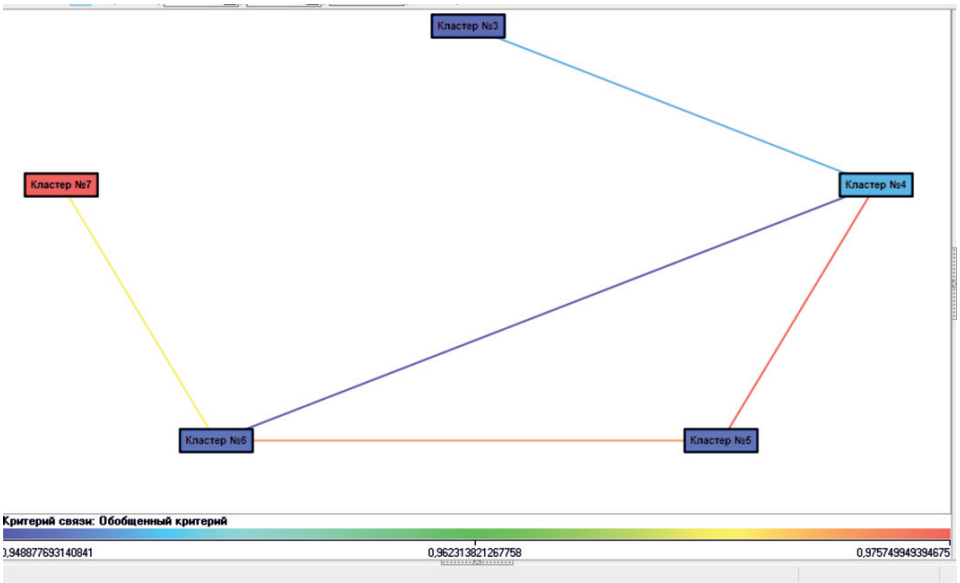

Рис.1. Взаимосвязи между кластерами, группирующими регионы РФ по показателю «Выпуск инновационной медицинской продукции в регионах РФ»

Характеристики кластеров регионов РФ, в которых осуществляется выпуск инновационной медицинской продукции

№ кластера	Регионы, вошедшие в кластер	Характеристики кластера		
		Средн. знач.	Станд. откл.	Стандартн. ошиб.
0	Республика Башкортостан.	14837117,98	0,00	0,00
1	Владимирская область; Московская область.	6045352,95	320285,78	226476,25
2	Калужская область; Курская область; Рязанская область; г. Москва; г. Санкт-Петербург; Республика Марий Эл; Республика Мордовия; Нижегородская область, Тульская область.	3666318,48	552873,66	184291,22
3	Республика Татарстан; Чувашская Республика; Новосибирская область.	2093781,26	318118,01	183665,52
4	Брянская область; Тамбовская область; Ростовская область; Ульяновская область; Свердловская область; Алтайский край; Омская область; Томская область.	1254583,09	149329,74	52796,04
5	Пермский край; Пензенская область; Челябинская область.	895843,12	102032,26	58908,36
6	Смоленская область; Тверская область; Новгородская область; Саратовская область	514729,73	143549,70	71797,35
7	Белгородская область; Воронежская область; Ивановская область; Липецкая область; Орловская область; Ярославская область; Республика Карелия; Республика Коми; Архангельская область; Ненецкий автономный округ, Костромская область, Вологодская область, Калининградская область, Ленинградская область, Мурманская область, Псковская область, Республика Адыгея, Республика Калмыкия, Краснодарский край, Астраханская область, Волгоградская область, Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия-Алания, Чеченская Республика, Ставропольский край, Удмуртская Республика, Кировская область, Оренбургская область, Самарская область, Курганская область, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, Ямало-Ненецкий автономный округ, Тюменская область (без автономных округов), Республика Алтай, Республика Бурятия, Республика Тыва, Республика Хакасия, Забайкальский край, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область, Республика Саха (Якутия), Камчатский край, Приморский край, Хабаровский край, Амурская область, Магаданская область, Сахалинская область, Еврейская автономная область, Чукотский автономный округ.	44701,29	62913,17	8561,4

На рис. 2 приведены выделенные кластеры и их границы, изменение исследуемого показателя по кластерам, матрица плотности попадания объектов (регионов) в кластер, проекция Саммона. Анализ проекции Саммона позволяет сделать вывод о корректности выполненной кластеризации. Характеристики выделенных кластеров приведены в таблице.

На рис. 3 показаны взаимосвязи, определяемые коэффициентами корреляции на уровне значимости 0,01, между всеми показателями, характеризующими объемы инновационной продукции или услуг в регионах РФ. Толщина линий определяет силу корреляционной связи между исследуемыми показателями. Также на рис. 3 приведены коэффициенты корреляции между исследуемыми показателями.

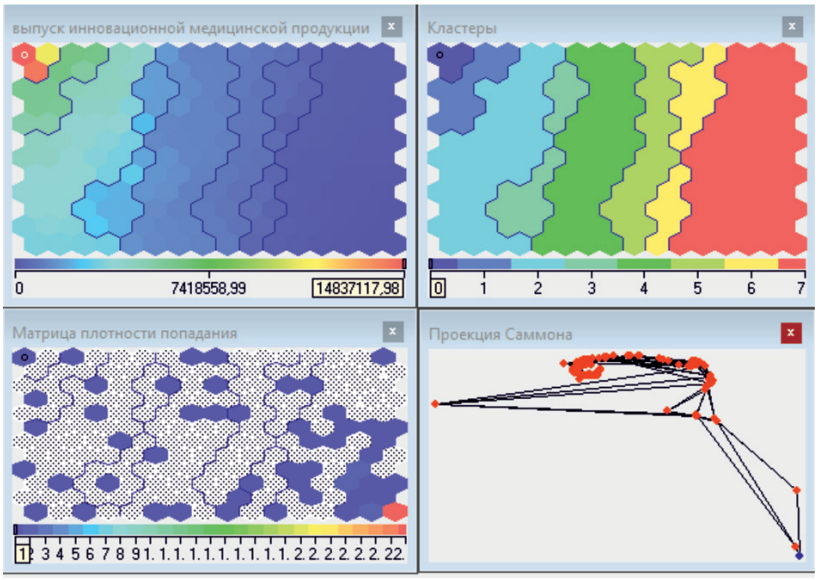

Рис. 2. Выделенные кластеры и их границы, изменение исследуемого показателя по кластерам, матрица плотности попадания объектов (регионов) в кластер, проекция Саммона

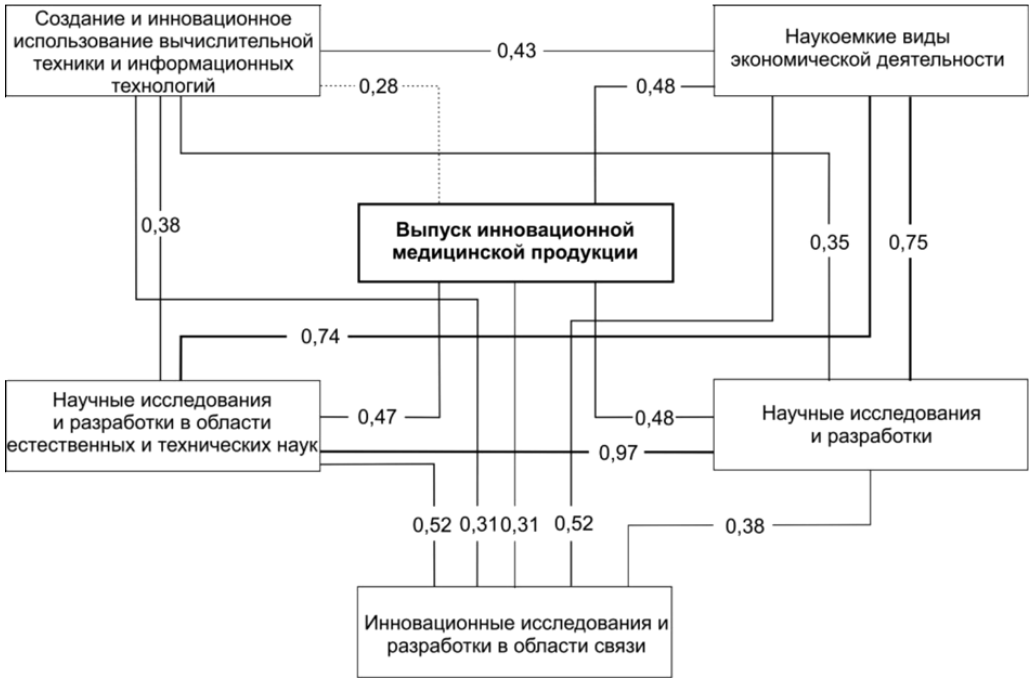

Рис. 3. Взаимосвязи между показателями, характеризующими объемы инновационной продукции или услуг в регионах РФ

На основании проведенных расчетов можно сделать следующие выводы.

1. Наибольшие объемы медицинской продукции выпускаются в Республике Башкортостан, входящей в нулевой кластер. Кластеры 1 и 2 также характеризуются высокими значениями выпуска инновационной продукции для медицинских нужд. Большинство регионов, входящих в кластеры 1 и 2, расположены в европейской части России и имеют возможность организации профессиональной коммуникации с передовыми зарубежными странами, работающими в инновационных сферах. Регионы

РФ кластера 3 характеризуются средними и ниже среднего значениями выпуска инновационной продукции для сферы здравоохранения. Регионы РФ, входящие в остальные кластеры, характеризуются низкими объемами производства инновационной медицинской продукции. Выявлены связи между кластерами, которые характеризуются низкими объемами производства исследуемой продукции. Между кластерами с высокими значениям данного показателя связи отсутствуют.

2. Проведенный корреляционный анализ позволил выявить взаимосвязи между сферой инновационного производства медицинской продукции и другими инновационными сферами РФ (рис. 3). Коэффициенты корреляции, определяющие данные взаимосвязи лежат в диапазоне от 0,28 до 0,48, это свидетельствует о незначительном взаимодействии между инновационного производства медицинской продукции с другими инновационными сферами в РФ. Усиление взаимосвязей с вышеуказанными сферами позволит повысить качество и технологичность оказываемой медицинской помощи в регионах. Например, интенсификация взаимодействия производств инновационной медицинской продукции со сферой создания и производства вычислительной техники и информационных технологий создаст полигон для возникновения взрывных и подрывных инноваций в области медицины.

3. С применением корреляционного анализа выявлены взаимосвязи между другими инновационными сферами, не производящими продукцию для медицинских нужд. Например, присутствует сильная корреляционная связь между сферами «Наукоемкие виды экономической деятельности» и «Научные исследования и разработки» и пр. Учет взаимодействия инновационных сфер в управлении производством продукции для медицинских нужд определит тренды и направления развития отечественного здравоохранения.

Заключение

Результаты проведенного исследования могут быть использованы для совершенствования обеспеченности процессов медицинского обслуживания качественными и высокотехнологичными ресурсами, что будет способствовать повышению качества, своевременности и доступности оказания помощи населения в учреждениях отечественного здравоохранения.

Список литературы

1. Баранчеев В. П. Управление инновациями: учебник для бакалавров / В.П. Баранчеев, Н.П. Масленникова, В.М. Мишин. – М.: Юрайт, 2014. – 711 с.

2. Боуш Г.Д. Кластеры в экономике: научная теория, методология исследования, концепция управления: монография. – Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2013. – 408 с.

3. Захарова Е.Н. Медицинские кластеры как форма интеграционного взаимодействия субъектов медицинской сферы региона // Ученые записки: сб. науч. тр. и ст. / Под. ред. Л.А. Вицюк. – М: Москва-Белореченск, 2014. – С. 176–180.

4. Котельников Г.П. Самарский кластер медицинских и фармацевтических технологий // Аккредитация в образовании. – 2011. – № 4 (48). – С. 80.

5. Кузнецов П.П. Медицина и виртуальная реальность 21 века: создание синтетической среды, тренды и инновации / П.П. Кузнецов, К.Ю. Чеботаев, Б.И. Узденов // Врач и информационные технологии. – 2014. – № 3. – С. 72–80.

6. Куликова О.М. Процессный менеджмент: синтез управленческих решений с применением методов эконометрики и теории опционов // Математические структуры и модели. – 2014. – № 3 (31). – С. 109–120.

7. Стороженко А.. Оценка влияния медико-социальных и экономических факторов на возникновение врожденных пороков развития (на примере Омской области) // Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2015. – № 5-6. – С. 32–36.

8. Резник Л.Б. Использование контактного ультразвукового воздействия при лечении открытых переломов длинных трубчатых костей (экспериментальное исследование) / Л.Б. Резник, К.Ю. Рожков, и др. // Сибирский научный медицинский журнал. – 2015. – № 6. – С. 5–10.

9. Шевченко О.П. Высокие технологии и инновации в биомедицинской науке (VII всероссийский съезд трансплантологов) // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2014. – Т. XVI. – № 3. – С. 5–13.

10. ЕМИСС. Государственная статистика [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.fedstat.ru/ (дата обращения: 17.02.16).