

Интернет-журнал «Наукоедение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 8, №1 (2016) <http://naukovedenie.ru/index.php?p=vol8-1>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/55EVN116.pdf>

DOI: 10.15862/55EVN116 (<http://dx.doi.org/10.15862/55EVN116>)

Статья опубликована 17.03.2016.

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Конопацкая Е.А., Свечникова Н.Ю., Погорелова Е.В. Информационное общество как условие формирования инновационной экосистемы в регионах // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №1 (2016) <http://naukovedenie.ru/PDF/55EVN116.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/55EVN116

**УДК 332.1**

**Конопацкая Екатерина Андреевна**

ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», Россия, Самара<sup>1</sup>  
Доцент кафедры «Прикладная информатика и информационная безопасность»  
Кандидат экономических наук  
E-mail: [Geba57@mail.ru](mailto:Geba57@mail.ru)  
РИНЦ: [http://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=641764](http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=641764)

**Свечникова Наталья Юрьевна**

Департамент информационных технологий и связи Самарской области, Россия, Самара  
Консультант управления региональной информатизации  
Кандидат экономических наук, доцент  
E-mail: [svechnati@yandex.ru](mailto:svechnati@yandex.ru)  
РИНЦ: [http://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=641742](http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=641742)

**Погорелова Елена Вадимовна**

ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», Россия, Самара  
Зав. кафедрой прикладной «Информатики и информационной безопасности»  
Доктор экономических наук, доцент  
E-mail: [Jour.ru@gmail.com](mailto:Jour.ru@gmail.com)  
РИНЦ: [http://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=410338](http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=410338)

## **Информационное общество как условие формирования инновационной экосистемы в регионах**

**Аннотация.** В статье реализован комплексный подход к исследованию формирования региональной инновационной экосистемы в контексте развития информационного общества. Рассмотрены предпосылки формирования инновационной экосистемы в регионах Российской Федерации. Разработана система статистических показателей, отражающая уровни развития информационного общества, а также факторные показатели развития человеческого и физического капиталов, сформированная по данным федеральной службы Государственной статистики по 80 регионам за 2013 год. Произведена оценка уровня дифференциации субъектов Российской Федерации по степени готовности к формированию инновационной экосистемы. Построен рейтинг регионов на основе интегральных оценок уровней развития информационного общества, человеческого и физического капиталов, определенных в рамках применения метода многомерной средней. Осуществлена типологизация территорий методом

---

<sup>1</sup> 443090, г. Самара, ул. Советская Армии, д. 141, кафедра 409д

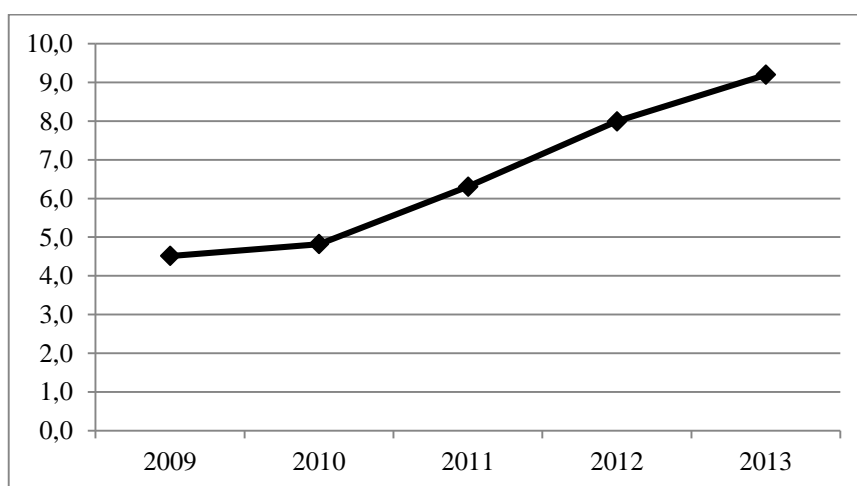
иерархического агломеративного кластерного анализа. Проведен сравнительный анализ полученных групп по признаку кластеризации и рейтингу регионов РФ. Исследованы типологические группы территорий по уровню развития информационного общества, человеческого и физического капиталов как основополагающего звена формирования региональной инновационной экосистемы. С учетом типологических различий построены многофакторные модели для обоснования и выработки региональных стратегий в области формирования и развития инновационных экосистем.

**Ключевые слова:** инновационная экосистема; информационное общество; человеческий капитал; физический капитал; типологические группы; кластерный анализ; множественная регрессия

На сегодняшний день в качестве приоритетных задач в рамках инновационного развития Российской Федерации можно отметить ее возвращение на ведущие позиции в сфере теоретической и прикладной науки, развитие импортозамещающих производств и их технологическая модернизация, создание эффективных сегментов экономики знаний с высокой добавочной стоимостью [1, С. 300]. Успешность решения указанных задач обусловлена эффективным функционированием инновационной экосистемы на региональном уровне.

Инновационная экосистема представляет собой сетевое сообщество, члены которого комбинируют свои ресурсы на взаимовыгодных условиях для достижения инновационного результата [2, С. 28]. Членами данного сообщества являются адаптивные организации, создающие и использующие знания с последующей трансформацией их в новые технологии и инновационную продукцию. При этом инновационное развитие каждой организации может быть осуществлено на основе обеспечения возможности трансформации интеллектуальных ресурсов общества в новые продукты и услуги на базе повышения уровня знаний и творческого потенциала персонала как ресурса, обеспечивающего быструю адаптацию к меняющейся внешней среде [3, С. 64].

В Российской Федерации наблюдается положительная динамика доли предприятий, осуществляющих разработку и внедрение технологических инноваций, а также рост объемов выпуска промышленными предприятиями инновационной продукции (рис. 1).



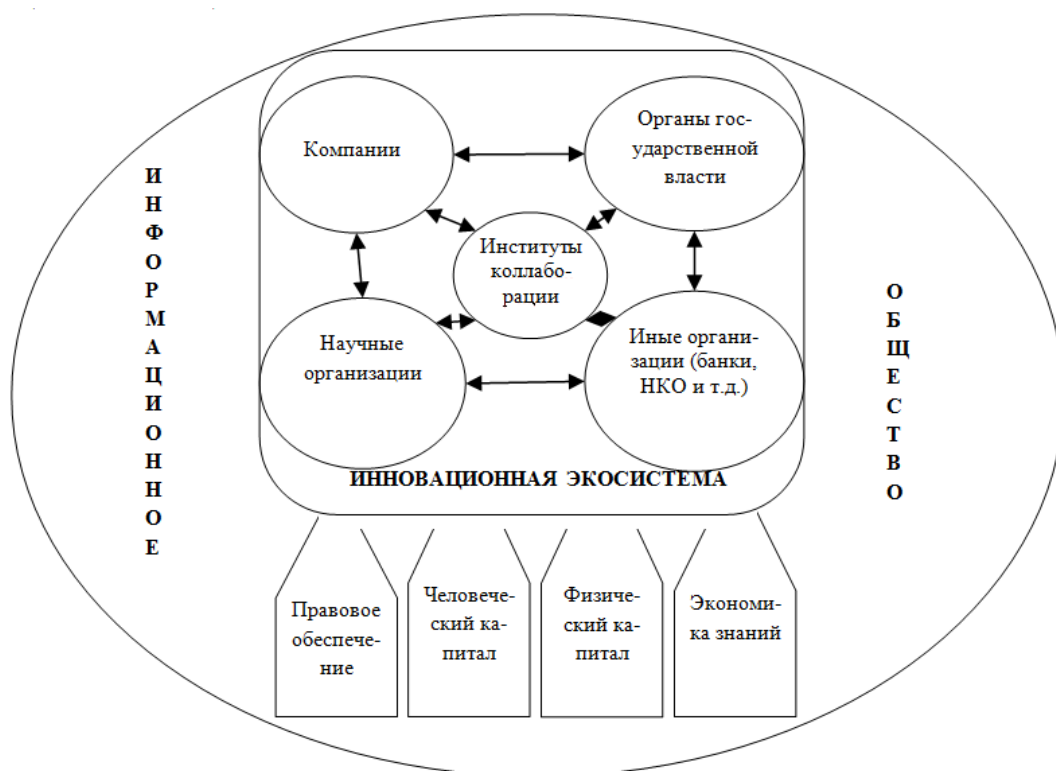
**Рисунок 1.** Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг

(Источник: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/science\\_and\\_innovations/science/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/science/#))

Основополагающим звеном формирования инновационной экосистемы в регионе является интенсификация процессов развития информационного общества, которое способствует улучшению качества жизни населения, а также повышению конкурентоспособности страны на внутреннем и внешнем рынках.

В Российской Федерации информационное общество развивается в рамках государственной программы «Информационное общество (2011-2020 годы)». В соответствии с ней особое внимание уделено расширению спектра возможностей по использованию информационных технологий в производственных, научных, образовательных и социальных целях, которые будут доступны любому гражданину вне зависимости от его возраста, состояния здоровья, региона проживания и любых других характеристик<sup>2</sup>.

На рисунке 2 представлена модель инновационной экосистемы в условиях развития информационного общества.



**Рисунок 2.** Модель инновационной экосистемы в контексте развития информационного общества (составлено (разработано) авторами)

Кластерный подход в данном случае позволяет объединить центр и окружение за счет более тесного межфирменного взаимодействия; создания общих рынков труда, технологий, знаний и повышения доступности предприятий к использованию общих ресурсов; сокращения общих издержек и формирования синергетического эффекта взаимодействия [4, С. 20]. Под коллаборацией понимается процесс формальных и неформальных согласований между автономными игроками, в ходе которого они создают совместные правила и организации для регулирования своих взаимодействий и направлений деятельности или

<sup>2</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 313 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Информационное общество (2011-2020 годы)». URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=181433;fld=134;dst=100000001,0;rnd=0.07150564421898697>.

решают объединяющие их задачи [5, С. 20]. Институты коллаборации координируют деятельность членов сообщества посредством сетевых платформ.

По нашему мнению информационное общество является основной предпосылкой для формирования инновационных экосистем, поскольку система связей, сформировавшаяся в результате его развития, служит для обмена социально-экономической информацией и способствует обеспечению высокого уровня оперативности и качества принимаемых решений. При этом основными элементами информационного общества выступают экономика знаний, человеческий и физический капиталы, а также правовое обеспечение.

Информационную базу исследования составляет система статистических показателей, отражающая уровни развития информационного общества, а также факторные показатели развития человеческого и физического капиталов, сформированная по данным федеральной службы Государственной статистики по 80 регионам за 2013 год. Более подробно система показателей представлена в таблице 1. В данном случае человеческий капитал характеризуется показателями, которые условно можно разбить на две группы: 1) накопление человеческого капитала (X1, X4-X7), 2) человеческий капитал, сформированный с позиции доходов (X2, X3).

**Таблица 1**

**Система статистических показателей для исследования формирования инновационной экосистемы в регионе**

№ п/п	Обозначение	Показатели, отражающие уровни развития информационного общества и факторные показатели развития человеческого и физического капиталов в регионах РФ
1	2	3
<i>1) Показатели уровня развития информационного общества</i>		
1	Y1	Использование специальных программных средств в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций соответствующего субъекта Российской Федерации)
2	Y2	Затраты на информационные и коммуникационные технологии (руб. на душу населения)
3	Y3	Использование информационных и коммуникационных технологий в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций соответствующего субъекта Российской Федерации)
4	Y4	Использование информационных и коммуникационных технологий (ЭВМ других типов) в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций соответствующего субъекта Российской Федерации)
5	Y5	Использование информационных и коммуникационных технологий (локальные вычислительные сети) в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций соответствующего субъекта Российской Федерации)
6	Y6	Использование информационных и коммуникационных технологий (глобальные информационные сети) в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций соответствующего субъекта Российской Федерации)
7	Y7	Использование информационных и коммуникационных технологий (Интернет) в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций соответствующего субъекта Российской Федерации)

№ п/п	Обозначение	Показатели, отражающие уровни развития информационного общества и факторные показатели развития человеческого и физического капиталов в регионах РФ
1	2	3
8	Y8	Использование информационных и коммуникационных технологий (широкополосный доступ) в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций соответствующего субъекта Российской Федерации)
9	Y9	Организации, имевшие веб-сайт (в процентах от общего числа обследованных организаций соответствующего субъекта Российской Федерации)
10	Y10	Число персональных компьютеров на 100 работников, шт.
11	Y11	Число персональных компьютеров на 100 работников (в том числе с доступом к сети Интернет), шт.
<i>2) Факторные показатели развития человеческого и физического капиталов</i>		
12	X1	Норма отдачи от обучения, %
13	X2	Коэффициент изобретательской активности (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в России в расчете на 10 тыс. человек населения)
14	X3	Объем инновационных товаров, работ, услуг, (руб. на душу населения)
15	X4	Доля занятых в НИОКР (от числа занятых в экономике), %
16	X5	Доля занятых в экономике с высшим профессиональным образованием (от числа занятых), %
17	X6	Доля занятых в экономике со средним профессиональным образованием (от числа занятых), %
18	X7	Доля занятых в экономике со средним (полным) общим образованием (от числа занятых), %
19	X8	Наличие основных фондов на конец года в среднегодовых ценах, млн. руб.
20	X9	Объем ВРП в расчете на одного жителя субъекта Российской Федерации, руб.

Нормы отдачи от обучения для каждого региона Российской Федерации рассчитывались на основе специально составленных образовательных траекторий [6, С. 46]. Данный показатель оценивает эффективность инвестиций в образование и используется (Г. Беккер, Б. Чизвик, Дж. Минцер) в качестве функции человеческого капитала.

Физический капитал представлен показателями «Наличие основных фондов на конец года в среднегодовых ценах, млн. руб.» и «Объем ВРП в расчете на одного жителя субъекта Российской Федерации, руб.».

На рисунке 3 показана концептуальная схема исследования формирования инновационной экосистемы в регионе.

Этапу изучения инновационной экосистемы на региональном уровне предшествует выявление предпосылок ее формирования в контексте развития информационного общества. В этой связи основной целью исследования являлось определение степени готовности регионов к созданию инновационных экосистем.



**Рисунок 3.** Концептуальная схема исследования формирования инновационной экосистемы на региональном уровне (составлено (разработано) авторами)

В качестве задач исследования можно выделить нахождение интегральных оценок уровней развития информационного общества, человеческого и физического капиталов в регионах, типологизацию и формирование устойчивых групп регионов, разработку моделей развития информационного общества, человеческого и физического капиталов.

***Исследование дифференциации регионов по степени готовности к формированию инновационной экосистемы***

Необходимость проведения анализа, основанного на обработке больших объемов данных, обусловила использование методов многомерного статистического анализа [7, С. 396]. Их применение основывается на требовании однородности к исследуемой совокупности. В этой связи в процессе изучения были рассчитаны описательные статистики совокупностей, характеризующих факторы и уровни развития информационного общества. В результате были определены коэффициенты их вариации и выявлена степень однородности. Коэффициенты вариации, найденные для показателей  $Y_1, Y_3 - Y_{11}$  имеют значения меньше 33%, то есть регионы Российской Федерации по уровню использования информационных и коммуникационных технологий в организациях находятся примерно в одинаковых условиях. Высокая степень дифференциации результативных признаков определена по затратам на информационные и коммуникационные технологии (руб. на душу населения) в 2013 г –  $V_{Y_2} = 170,9\%$ . Среди факторных признаков была обнаружена высокая дифференциация регионов, неоднородность выявлена для коэффициента изобретательской активности (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в России в расчете на 10 тыс. человек населения) –  $V_{X_2} = 94,2\%$ , объема инновационных товаров, работ, услуг (руб. на душу нас.) –  $V_{X_3} = 325,9\%$ , доли занятых в НИОКР (от числа занятых в экономике), % –  $V_{X_4} =$

118,6%, наличия основных фондов на конец года в среднегодовых ценах, млн. руб. –  $V_{X8} = 246,3\%$  и объема ВРП в расчете на одного жителя субъекта Российской Федерации, руб. –  $V_{X9} = 73,6\%$ .

Исследование совокупностей на предмет наличия регионов с аномально высокими значениями проводилось по методу Л. Закса [8, С. 256]. В процессе обобщения результатов было определено, что доля показателей, совокупности которых содержат аномальные значения, составляет 65%. Из них 25% приходится на категорию показателей интенсивности развития информационного общества и 40% – на группу факторов. В ходе последующего анализа совокупностей установлено, что наибольшая доля аномальных значений показателей приходится на г. Москву (40%), а наименьшая – на Тюменскую область и Краснодарский край (5%). В рамках повышения однородности рассматриваемых совокупностей был сделан вывод о целесообразности исключения г. Москвы как региона с аномально высоким значением.

Повторный расчет коэффициентов вариации совокупностей, характеризующих развитие информационного общества, человеческого и физического капиталов, без учета аномальных значений г. Москвы к существенному снижению значений коэффициентов не привел, и степень однородности исследуемых совокупностей для регионов Российской Федерации практически осталась на прежнем уровне. Учитывая полученные результаты, был сделан вывод о наличии дифференциации регионов по уровню развития информационного общества, человеческого и физического капиталов, что обусловило целесообразность проведения дальнейшего исследования в рамках сформированных типологических групп.

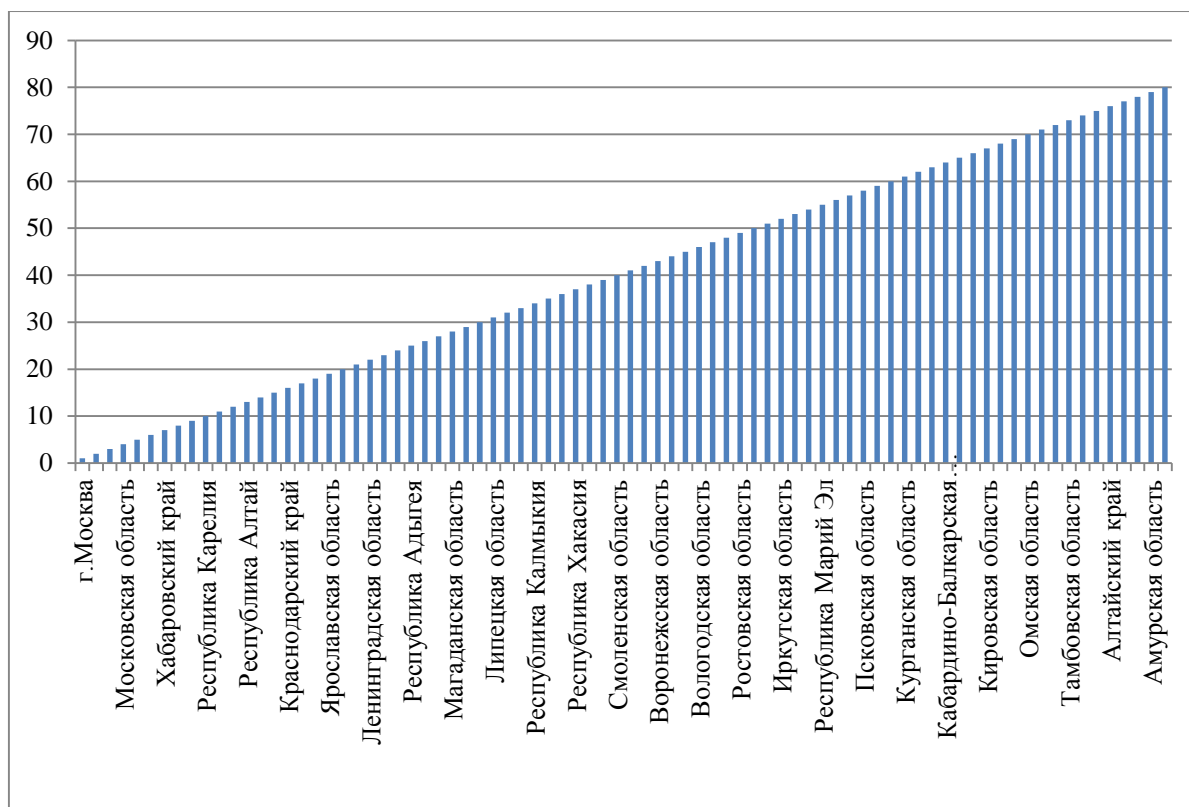
Классификация по степени готовности регионов к созданию инновационных экосистем и формирование их устойчивых групп осуществлялись методами кластерного анализа. В данном случае проблема стандартизации и нормирования данных была решена с помощью метода многомерной средней В.М. Рябцева [9, С. 50], в рамках которого частные оценки определялись по формулам:

$$z = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}, \text{ в случае наличия прямой связи между показателем } X \text{ и интегральным индикатором } I. \quad (1)$$

$$z = \frac{x_{\max} - x}{x_{\max} - x_{\min}}, \text{ в случае обратной связи.} \quad (2)$$

Интегральная оценка определялась как средняя арифметическая  $I = \frac{\sum z}{n}$ , где  $n$  – количество показателей. (3)

В результате применения метода многомерной средней была сформирована нормированная база показателей, определены интегральные оценки уровней развития информационного общества, человеческого и физического капиталов в регионах, а также построен рейтинг территорий (рис. 4).



**Рисунок 4.** Рейтинги регионов РФ по степени готовности регионов к созданию инновационных экосистем (составлено (разработано) авторами)

В соответствии с рангами показателей, определенными по интегральным оценкам, лидирующие позиции с 1 по 5 место занимают: г. Москва, Санкт-Петербург, Сахалинская, Московская и Тюменская области соответственно. Наименее подготовлены к созданию инновационных экосистем следующие регионы: Чеченская Республика (80 место), Амурская и Брянская области (79 и 78 место соответственно).

Последующее разбиение совокупности регионов РФ на схожие по своим характеристикам, более однородные группы осуществлялось на основе нормированных, сопоставимых друг с другом данных методами кластерного анализа. В результате применения иерархического агломеративного метода была построена дендрограмма, показывающая, что на расстоянии, равном 3,3 единицы, сформированы две группы. В первую группу включены г. Санкт-Петербург и Москва, во вторую – все остальные регионы Российской Федерации.

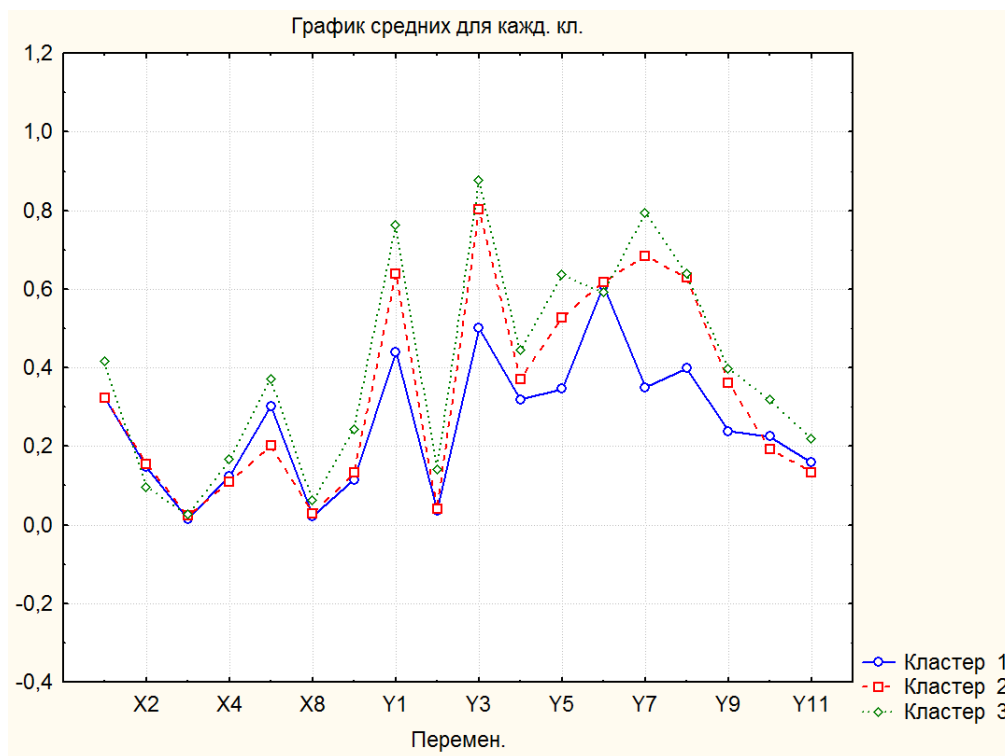
Существенная разница в развитии между двумя группами обусловила необходимость формирования новых кластеров методом иерархического агломеративного анализа с исключением г. Санкт-Петербурга и Москвы как городов с аномальными значениями. В результате были построены новые дендрограммы, где в качестве кластерообразующих регионов были выявлены Чеченская Республика и Сахалинская область, которые впоследствии определены как аномальные и исключены из совокупности регионов.

В результате исключения г. Санкт-Петербурга и Москвы, Чеченской Республики, Сахалинской области было получено более равномерное распределение регионов, представленное на рисунке 5. Графически в структуре данных было определено наличие трех кластеров.





факторным показателям, так и по результативным. Например, Свердловская область занимает 16 позицию в рейтинге, построенному по значению интегральной средней  $I_x$  по факторным показателям, и 6 позицию по результативным  $I_y$ . Исключение составляют Республики Адыгея и Карелия, Краснодарский и Ставропольский края, Магаданская область, которые заняли низкие места в рейтинге по значению интегральной средней  $I_x$  факторных показателей, но высокие – по результативным. Например, Республика Адыгея в первом случае занимает 69 позицию, а во втором – 12.



**Рисунок 6.** Распределение средних значений показателей по степени готовности регионов к созданию инновационных экосистем методом к-средних (без гг. Санкт-Петербурга, Москвы, Чеченской респ., Сахалинской обл.) за 2013 г. (составлено (разработано) авторами)

В кластер 1 отнесены территории, где информационное общество развито наиболее слабо. Среднее значение, рассчитанное на основании рейтинга, построенного по значению интегральной средней  $I_y$  результативных показателей, равно 66, в то время как для кластера 2 оно находится на уровне 35,97.

**Таблица 2**

**Сравнительный анализ групп регионов по признаку кластеризации и рейтингу территорий**

		Рейтинг регионов, построенный по значению интегральной средней $I_{xy}$			
		Среднее значение по кластеру			
		Рейтинг $I_x$	Рейтинг $I_y$	Рейтинг $I_{xy}$	
<b>Уровни кластеров</b>	Низкий (кластер 1)	Томская обл., Астраханская обл., Ростовская обл., Приморский край, Новосибирская обл., Волгоградская обл., Республика Северная Осетия – Алания, Алтайский край, Курская обл., Брянская обл., Амурская обл., и др. (25 регионов)	41,48	66	63,6
	Средний (кластер 2)	Архангельская обл., Пермский край, Респ. Башкортостан, Оренбургская обл., Ярославская обл., Ленинградская обл., Ивановская обл., Респ. Марий Эл., Псковская обл., Курганская обл., Кабардино-Балкарская Респ., Забайкальский край и др. (34 региона)	46,29	35,97	38,59
	Высокий (Кластер 3)	Московская обл., Тюменская обл., Свердловская обл., Хабаровский край, Нижегородская обл., Калининградская обл., Чукотский АО, Респ. Адыгея, Магаданская обл., Респ. Калмыкия и др. (17 регионов)	31,94	16,12	14,82

Несмотря на то, что средние значения, определенные для кластеров 1 и 2 по рейтингам, которые составлены для факторных показателей, приблизительно одинаковые (41,48 и 46,29 соответственно) к первой группе отнесены регионы (48% от числа всех регионов кластера 1), занимающие высокие позиции по развитию человеческого и физического капиталов. Например, Новосибирская область, – в рейтинге определенном по факторным показателям ( $I_x$ ) она занимает 9 место, а в рейтинге по результативным ( $I_y$ ) – 63.

В результате повторного исследования дифференциации регионов в рамках полученных кластеров был сделан вывод о формировании более однородных типологических групп.

***Исследование взаимосвязей факторов и уровня формирования инновационной экосистемы в контексте развития информационного общества***

Развитие информационного общества в регионах осуществляется под воздействием совокупности различных факторов, которые находясь в прямой или обратной взаимосвязи, позволяют охарактеризовать общий уровень развития исследуемого явления.

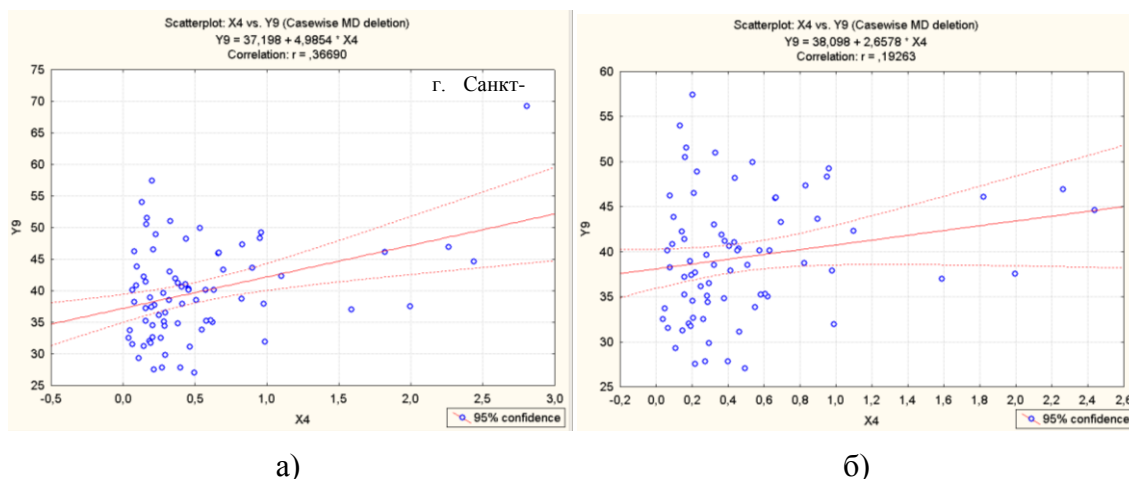
Изучение развития информационного общества во взаимобусловленности с человеческим и физическим капиталами осуществлялось за счет выявления линейных взаимосвязей между результативными и факторными признаками с применением методов корреляционного анализа и регрессионного моделирования.

Исследование проводилось по всей совокупности регионов Российской Федерации за исключением г. Москвы, как субъекта с аномально высоким значением, а также в рамках сформированных типологических групп.

Этапу разработки многофакторных моделей развития информационного общества, человеческого и физического капиталов предшествовал этап отбора факторных признаков. С этой целью по каждой группе определялись количественные значения взаимосвязей с помощью парного коэффициента корреляции Пирсона.

В процессе исследования всей совокупности регионов была рассчитана матрица парных коэффициентов корреляции, на основании которой было выявлено около 40 статистически значимых взаимосвязей. Однако детальный анализ полученных значений с помощью дополнительно построенных корреляционных полей выявил наличие среди них ложных взаимосвязей, например, между показателями «Организации, имевшие веб-сайт (в процентах от общего числа обследованных организаций соответствующего субъекта Российской Федерации)» (Y9) и «Доля занятых в НИОКР (от числа занятых в экономике), %» (X4) (рис. 7). В итоге 34% корреляций далее не рассматривались, поскольку определились как ложные.

Наиболее тесные взаимосвязи были выявлены между затратами на информационные и коммуникационные технологии, (руб. на душу населения) (Y2) и факторными признаками: «Объем ВРП в расчете на одного жителя субъекта Российской Федерации, руб.» ( $r_{Y2X9}=0,72$ ,  $p<0,05$ ) и «Наличие основных фондов на конец года в среднегодовых ценах, млн. руб.» ( $r_{Y2X8}=0,55$ ,  $p<0,05$ ). Таким образом, определена сила взаимосвязи уровня развития информационного общества и физического капитала.



**Рисунок 7.** Ложная корреляция значений показателей Y9 и X4 с учетом г. Санкт-Петербург (а) и без него (б) (составлено (разработано) авторами)

Менее сильные положительные взаимосвязи были установлены между следующими показателями: «Число персональных компьютеров на 100 работников (в том числе с доступом к сети Интернет), шт.» и «Доля занятых в НИОКР (от числа занятых в экономике), %» ( $r_{Y11X4}=0,44$ ,  $p<0,05$ ); «Число персональных компьютеров на 100 работников (в том числе с доступом к сети Интернет), шт.» и «Норма отдачи от обучения, %» ( $r_{Y11X1}=0,42$ ,  $p<0,05$ ); «Число персональных компьютеров на 100 работников, шт.» и «Доля занятых в НИОКР (от числа занятых в экономике), %» ( $r_{Y10X4}=0,37$ ,  $p<0,05$ ); «Использование информационных и коммуникационных технологий (ЭВМ других типов) в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций соответствующего субъекта Российской Федерации)» и «Коэффициент изобретательской активности (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в России в расчете на 10 тыс. человек населения)» ( $r_{Y4X2}=0,34$ ,  $p<0,05$ ); «Число персональных компьютеров на 100 работников, шт.» и «Норма отдачи от обучения, %» ( $r_{Y10X1}=0,31$ ,  $p<0,05$ ).

Таким образом, для соответствующего результативного признака были определены и отобраны факторные признаки, необходимые для построения регрессионных моделей. Разделение пространства признаков на классы, связанные определенными ограничениями или отнесение группы первичных признаков к некоторому фактору-функции является результатом проведения регрессионного анализа [10, С. 296-298].

В ходе дальнейшего исследования было установлено, что на интенсивность использования информационных и коммуникационных технологий (ЭВМ других типов) в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций соответствующего субъекта Российской Федерации) (Y4) по всем регионам РФ положительное влияние оказывают: рост фундаментальных и прикладных научных исследований, характеризующихся коэффициентом изобретательной активности (X2), увеличение доли занятых в экономике с высшим профессиональным образованием (от числа занятых) (X5) и рост физического капитала, обусловленного наличием основных фондов (X8):

$$\tilde{Y}_4 = 0,26X_2 + 0,23X_5 + 0,38X_8 \quad (4)$$

Увеличение числа персональных компьютеров на 100 работников (Y10) обусловлено увеличением доли занятых в НИОКР (X4) на фоне экономического роста, характеризующимся объемом ВРП в расчете на одного жителя субъекта Российской Федерации (X9), и расходами на материально-техническую базу, представленную наличием основных фондов на конец года в среднегодовых ценах, млн. руб. (X8):

$$\tilde{Y}_{10} = 0,43X_4 - 0,48X_8 + 0,49X_9 \quad (5)$$

Разработанные по 79 субъектам Российской Федерации регрессионные модели (4) и (5) статистически значимы. Несмотря на то, что влияние факторных признаков на вариацию результативного признака составляет 35% и 31% ( $p < 1 \cdot 10^{-5}$ ) соответственно и характеризуется слабой теснотой взаимосвязи, находит свое подтверждение гипотеза о взаимообусловленности процессов развития информационного общества и накопления человеческого и физического капиталов. Проверка коэффициентов уравнений (4) и (5) на соответствие t-критерию Стьюдента выявила их значимость для всех переменных построенных моделей.

Становление и развитие информационного общества также рассматривается в Российской Федерации как одно из важнейших условий экономического роста. Основываясь на этом можно предположить, что человеческий капитал во взаимосвязи с процессами развития информационного общества способствует интенсификации процессов экономического роста в регионах страны. В этой связи с помощью рассчитанных коэффициентов корреляции Пирсона и построенных диаграмм рассеивания была обнаружена связь показателя «Объем ВРП в расчете на одного жителя субъекта Российской Федерации» (X9) со следующими значениями совокупностей: «Наличие основных фондов на конец года в среднегодовых ценах, млн. руб.» (X8) ( $r_{X_9X_8} = 0,8$ ,  $p < 0,05$ ); «Затраты на информационные и коммуникационные технологии (руб. на душу населения)» (Y2) ( $r_{X_9Y_2} = 0,72$ ,  $p < 0,05$ ); «Объем инновационных товаров, работ, услуг (руб. на душу населения)» (X3) ( $r_{X_9X_3} = 0,43$ ,  $p < 0,05$ ); «Число персональных компьютеров на 100 работников (в том числе с доступом к сети Интернет), шт.» (Y11) ( $r_{X_9Y_{11}} = 0,43$ ,  $p < 0,05$ ).

Таким образом, следующая регрессионная модель, построенная по результатам отобранных факторов, подтверждает взаимообусловленность процессов экономического роста, развития информационного общества и человеческого капитала. Доля объясненной дисперсии результативного признака за счет вариации факторных признаков составила 70%, что характеризуются сильной теснотой рассматриваемой взаимосвязи:

$$\tilde{X}_9 = 0,57X_3 + 0,61X_8 - 0,25Y_8 \quad (6)$$

Положительное влияние на экономический рост, обусловленный объемом ВРП в расчете на одного жителя субъекта Российской Федерации, обеспечивается увеличением объема инновационных товаров, работ, услуг на душу населения ( $X_3$ ) и основных фондов ( $X_8$ ), а также расходами на информационные и коммуникационные технологии (широкополосный доступ) в организациях ( $Y_8$ ).

Результаты исследования процессов развития информационного общества во взаимообусловленности с развитием человеческого и физического капиталов с учетом типологических различий представлены в таблице 4, в ходе которого были рассчитаны матрицы парных коэффициентов корреляции для каждого кластера, выявлены для них статистически значимые взаимосвязи и построены многофакторные модели.

Таким образом, в процессе исследования взаимосвязей факторов и уровня формирования инновационной экосистемы в контексте развития информационного общества были разработаны многофакторные модели развития информационного общества, человеческого и физического капитала с учетом типологических различий и выявлены следующие особенности:

- для совокупности всех регионов РФ установлены связи, подтверждающие взаимообусловленность процессов развития информационного общества, а также накопления человеческого и физического капиталов;

- человеческий капитал во взаимосвязи с процессами развития информационного общества способствует интенсификации процессов экономического роста в регионах страны. В регрессионных моделях, построенных по всей совокупности регионов наблюдается сильное влияние факторных признаков на вариацию результативного признака ( $R^2=0,7$ ). Для совокупностей, характеризующихся высокой и средней степенью готовности к созданию инновационных экосистем, обнаружены слабые статистически значимые взаимосвязи. Коэффициент детерминации  $R^2$  для них принимает значения равные 0,47 и 0,35 соответственно. Наличие модели, характеризующей экономическое развитие и представленной показателем «Объем ВРП в расчете на одного жителя субъекта Российской Федерации, руб.» ( $X_9$ ) на разных уровнях развития свидетельствует о комплексном подходе к исследуемому явлению. Так, для всей совокупности регионов положительное влияние на экономический рост оказывает увеличение объема инновационных товаров, работ, услуг на душу населения ( $X_3$ ) и основных фондов ( $X_8$ ), для регионов, формирующих кластер 3 – только наличие основных фондов на конец года в среднегодовых ценах, а для регионов кластера 2 – затраты на информационные и коммуникационные технологии ( $Y_2$ ). В качестве сдерживающих факторов выступают показатели: «Использование информационных и коммуникационных технологий (широкополосный доступ) в организациях» ( $Y_8$ ) по всем совокупностям РФ и «Доля занятых в экономике со средним (полным) общим образованием (от числа занятых), %» ( $X_7$ ) для регионов второго кластера;

- информационное общество, характеризующееся числом персональных компьютеров на 100 работников ( $Y_{10}$ ), наиболее полно представляет процессы, его формирующие, в рамках всех субъектов РФ. Если для регионов с высокой степенью готовности к созданию инновационных экосистем (кластер 3) рост числа персональных компьютеров на 100 работников ( $Y_{10}$ ) обусловлен экономическим ростом регионов ( $X_9$ ) на фоне снижения степени влияния физического капитала, характеризующегося наличием основных фондов ( $X_8$ ), то для регионов с низкой степенью готовности к созданию инновационных экосистем (кластер 1) – увеличением доли занятых в НИОКР ( $X_4$ ). В модель,

построенную по всей совокупности регионов, включены факторы обеих типологических групп;

**Таблица 4**

**Модели развития информационного общества, человеческого и физического капиталов с учетом типологических различий**

Показатель	Наиболее сильные корреляционные взаимосвязи, при $p < 0,05$	Регрессионная модель	Интерпретация результатов модели
Низкая степень готовности к созданию инновационных экосистем (кластер 1)			
Y10	$r_{Y10X4}=0,27$	$\tilde{Y}_{10} = 0,74X4$ ( $R^2=0,56$ )	Повышение числа персональных компьютеров на 100 работников (Y10) обусловлено увеличением доли занятых в НИОКР (X4).
Y11	$r_{Y11X4}=0,54;$ $r_{Y11X9}=0,44$	$\tilde{Y}_{11} = 0,89X4$ ( $R^2=0,79$ )	Повышение числа персональных компьютеров на 100 работников, в том числе с доступом к сети Интернет (Y11) обусловлено увеличением доли занятых в НИОКР (X4).
Средняя степень готовности к созданию инновационных экосистем (кластер 2)			
Y2	$r_{Y2X3}=0,43;$ $r_{Y2X7}=-0,39;$ $r_{Y2X8}=0,45;$ $r_{Y2X9}=0,4$	$\tilde{Y}_2 = 0,58X3 + 0,29X4$ ( $R^2=0,46$ )	Увеличение расходов на информационные и коммуникационные технологии (Y2) в большей степени обусловлено ростом объема инновационных товаров, работ, услуг (X3), а так же увеличением доли занятых в НИОКР (X4).
Y6	$r_{Y6X5}=-0,4;$ $r_{Y6X7}=0,42$	$\tilde{Y}_6 = -0,35X5 - 0,39X7$ ( $R^2=0,31$ )	Снижение использования информационных и коммуникационных технологий (глобальные информационные сети) в организациях (Y6) происходит за счет увеличения доли занятых в экономике с высшим профессиональным (X5) и средним (полным) общим (X7) уровнями образования.
X9	$r_{X9X3}=0,52;$ $r_{X9X7}=-0,48;$ $r_{X9X8}=0,64;$	$\tilde{X}_9 = -0,38X7 + 0,33Y2$ ( $R^2=0,35$ )	Экономический рост регионов (X9) обусловлен развитием человеческого капитала и информационного общества. Однако, если увеличение доли занятых в экономике со средним (полным) общим образованием (X7) способствует его замедлению, то увеличение затрат на информационные и коммуникационные технологии (Y2) оказывает на него положительное влияние.

Показатель	Наиболее сильные корреляционные взаимосвязи, при $p < 0,05$	Регрессионная модель	Интерпретация результатов модели
<b>Высокая степень готовности к созданию инновационных экосистем (кластер 3)</b>			
Y8	$r_{Y8Y9}=0,8$	$\tilde{Y}8 = -0,47X1 - 0,46X7 + 0,68X8 - 0,72X9$ ( $R^2=0,85$ )	Низкий уровень использования информационных и коммуникационных технологий (широкополосный доступ) в организациях (Y8) обусловлен увеличением доли занятых в экономике со средним (полным) общим образованием (X7) и высокой нормой отдачи от обучения (X1). При этом на фоне высокого уровня развития информационного общества наблюдается замедление экономического роста регионов (X9). Положительное влияние оказывает наличие основных фондов в среднегодовых ценах (X8).
Y10	$r_{Y10X8}=-0,55$	$\tilde{Y}10 = -1,04X8 + 0,59X9$ ( $R^2=0,59$ )	Рост числа персональных компьютеров на 100 работников (Y10) обусловлен экономическим ростом регионов (X9). Отрицательное влияние оказывает увеличение физического капитала, характеризующимся наличием основных фондов в среднегодовых ценах (X8).
X9	$r_{X9X8}=0,69$	$\tilde{X}9 = 0,68X8$ ( $R^2=0,47$ )	Положительное влияние оказывает накопление основных фондов в среднегодовых ценах (X8).

- отличительной особенностью регионов с высокой степенью готовности к созданию инновационных экосистем (кластер 3) является наличие сильной взаимосвязи ( $R^2=0,85$ ) между развитием информационного общества, представленным использованием информационных и коммуникационных технологий (широкополосный доступ) в организациях (Y8), и человеческим, физическим капиталами, характеризующимися: нормой отдачи от обучения (X1), долей занятых в экономике со средним (полным) общим образованием (X7), наличием основных фондов в среднегодовых ценах (X8) и объемом ВРП в расчете на одного жителя субъекта Российской Федерации (X9). Поскольку обеспеченность регионов высококвалифицированными специалистами приводит к понижению норм отдачи от обучения, следовательно, наличие обратной связи для показателей X1, X7 и X9 характеризует человеческий капитал;

- для регионов со средней степенью готовности к созданию инновационных экосистем (кластер 2) характерно увеличение расходов на информационные и коммуникационные технологии (Y2) за счет роста объема инновационных товаров, работ, услуг (X3) и увеличения доли занятых в НИОКР (X4). Снижение использования информационных и коммуникационных технологий (глобальные информационные сети) в организациях (Y6) обусловлено увеличением доли занятых в экономике с высшим профессиональным (X5) и средним (полным) общим (X7) уровнями образования.

Таким образом, построенная модель (6) свидетельствует о сформировавшемся на текущий момент информационном обществе по всей совокупности регионов Российской Федерации. Однако слабые взаимосвязи, выявленные в рамках моделей (4) и (5), указывают на то, что процесс развития информационного общества в стране еще не завершен. На



основании данных, полученные в результате множественной регрессии, в рамках типологических различий был сделан вывод о целесообразности развития инновационных экосистем в регионах третьего кластера, как наиболее подготовленных.

Используемая в исследовании методика корреляционно-регрессионного анализа позволила выявить структуру данных, установить факторы, доминирующие в каждой территориальной группе, определить их влияние на экономику региона. Результаты данного исследования могут быть использованы федеральными и региональными органами государственной власти, а также инвесторами, осуществляющими свою деятельность на территории Российской Федерации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Свечникова Н.Ю. Коммерциализация продуктов научно-исследовательского сектора в условиях развития информационного общества // Известия института систем управления Самарского государственного экономического университета. – 2015. – №1 (11). – С. 300-306.
2. Смородинская Н.В. Сетевые инновационные экосистемы и их роль в динамизации экономического роста // Инновации. – 2014. – № 7 (189). – С. 27-33.
3. Погорелова Е.В. Структура и содержание профессиональных когнитивных компетенций персонала // Вестник СГЭУ. – Самара: Изд-во СГЭУ. – 2015. - № 9 (131). - С. 64-67.
4. Хасаев Г.Р., Матвеев Ю.В., Матвеев К.Ю. Институциональные формы организации и управления инновационным развитием России // Вестник СГЭУ. – Самара: Изд-во СГЭУ. – 2014. - № 1 (111). - С. 17-23.
5. A.M. Thomson, J.L. Perry. Collaboration Processes: Inside the Black Box // Public Administration Review. Vol. 66. N. № 1, 2006. – P. 20-32.
6. Конопацкая Е.А. Верификация моделей человеческого капитала применительно к сформированным типологическим группам регионов России // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2011. – № 5(79). – С. 45-49.
7. Тихомирова Е.И. Статистическая оценка конкурентоспособности регионов Российской Федерации: методологическое и информационное обеспечение. – Самара: Изд-во Самарск. гос. экон. ун-та. 2009. – 396 с.
8. Закс Л. Статистическое оценивание. – М.: Статистика, 1976. – 600 с.
9. Рябцев В.М. Конкурентоспособность российских регионов: Методология оценки и сравнительного анализа. – Самара, 2002. – 128 с.
10. Дубров А.М. Многомерные статистические методы: учебник / А.М. Дубров, В.С. Мхитарян, Л.И. Трошин. – М: Финансы и статистика, 1998. – 352 с.

**Konopatskaya Ekaterina Andreevna**

Samara State University of Economics, Russia, Samara

E-mail: [Geba57@mail.ru](mailto:Geba57@mail.ru)

**Natalia Yrevna Svechnikova**

Samara region's Department of Information Technology and Communications, Russia, Samara

E-mail: [svechnati@yandex.ru](mailto:svechnati@yandex.ru)

**Pogorelova Elena Vadimovna**

Samara State University of Economics, Russia, Samara

E-mail: [Jour.ru@gmail.com](mailto:Jour.ru@gmail.com)

## **Information society as a cause of regional innovation ecosystem's formation**

**Abstract.** The paper implemented an integrated approach to the study of the regional innovation ecosystems formation in the Information Society context. The preconditions of innovation ecosystem's formation in the Russian Federation regions are considered. A system of statistical indicators reflecting the levels of development of the information society, as well as factor indicators of human and physical capital, are formed by 80 regions for 2013 according to the Federal State Statistics Service. An assessment of the level of differentiation according to the degree of readiness of the Russian Federation to the innovation ecosystem formation evaluated. Regions ranking based on integral estimates of information society development levels, human and physical capital, as defined in the framework of the multidimensional medium method are built. Typologisation territories implemented by agglomerative hierarchical cluster analysis. A comparative analysis made of the groups on the basis of clustering and rating of Russian regions. Abstract typological groups of territories studied in terms of the information society development, human and physical capital as a fundamental unit of formation of regional innovation ecosystems. In view of the typological differences multivariate models constructed to study and develop regional strategies in the field of innovation ecosystems formation and development.

**Keywords:** innovation ecosystem; information society; human capital; physical capital; typological groups; cluster analysis; multiple regression

## REFERENCES

1. Svechnikova N.Y. Commercialization of products the research sector in the development of the information society // Proceedings of Institute of Control Systems of Samara State University of Economics. - 2015. - №1 (11). - S. 300-306.
2. Smorodinskaya N.V. Network innovation ecosystems and their role in the dynamisation of economic growth // Innovations. - 2014. - № 7 (189). - S. 27-33.
3. Pogorelova E.V. The structure and content of the professional competence of staff cognitive // Herald SSEU. - Samara: Publishing house SSEU. - 2015. - № 9 (131). - S. 64-67.
4. Khasaev G.R., Matveev Y.V. Matveev K.Y. Institutional forms of organization and management of innovative development of Russia // Bulletin SSEU. - Samara: Publishing house SSEU. - 2014. - № 1 (111). - S. 17-23.
5. A.M. Thomson, J.L. Perry. Collaboration Processes: Inside the Black Box // Public Administration Review. Vol. 66. N. № 1, 2006. - P. 20-32.
6. E.A. Konopatskaya Verification of human capital models applied to the formed typological groups of regions of Russia // Vestnik Samara State University of Economics. - 2011. - № 5 (79). - S. 45-49.
7. E.I. Tikhomirov Statistical evaluation of the competitiveness of the Russian regions: methodological and information support. - Samara: Publishing House of the Samara state. ehkon. Univ. 2009. - 396 p.
8. Sachs L. Statistical estimation. - M.: Statistics, 1976. - 600 p.
9. Ryabtsev V.M. Competitiveness of Russian regions: the methodology of evaluation and benchmarking. - Samara, 2002. - 128 c.
10. Dubrov A.M. Multivariate statistical methods: the textbook / A.M. Dubrov, V.S. Mkhitaryan, L.I. Troshin. – M.: the Finance and statistics, 1998. - 352 p.