УДК 336.7:330.341

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИНАНСОВЫХ ФАКТОРОВ НА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЙ ВАЛОВЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ В РЕГИОНАЛЬНЫХ КЛАСТЕРАХ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ

Яшина Н.И., Аникин А.В., Кашина О.И., Прончатова-Рубцова Н.Н., Кравченко В.С.

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, e-mail: alexan801@mail.ru

Статья посвящена анализу того, как дифференциация экономического развития субъектов РФ отражается на факторных связях, иллюстрирующих цепочку трансформации финансового капитала в высокотехнологичный валовый региональный продукт (ВРП). В качестве группировочного признака, характеризующего региональное экономическое развитие, взята величина валового регионального продукта субъекта РФ. В соответствии с данным признаком, характеризующим региональное экономическое развитие, формируются три региональных кластера. По итогам группировки в рамках статьи формируются числовые ряды для каждого кластера по переменным, характеризующим факторные связи. После чего внутри сформированных региональных кластеров с помощью регрессионного анализа проверяется гипотеза о существовании прямой и опосредованной факторной связи между объемом высокотехнологичного валового регионального продукта и величиной средств клиентов, привлеченных банками на территории соответствующего региона. В результате гипотеза о существовании прямой факторной связи находит свое подтверждение для всех кластеров. А гипотеза о наличии опосредованной факторной связи подтверждается для кластера с высоким уровнем и кластера с низким уровнем экономического развития. Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования модели, характеризующей интенсивный рост высокотехнологичной компоненты валового регионального продукта за счет влияния системы коммерческих банков, в регионах с высоким и низким уровнем экономического развития. Что касается экономико-математической модели, описывающей экстенсивный рост высокотехнологичной компоненты валового регионального продукта, то она может применяться вне зависимости от уровня экономического развития регионов.

Ключевые слова: валовый региональный продукт, высокотехнологичные отрасли, интенсивные факторы, коммерческие банки, кластерный анализ, корреляция, регион, регрессионная модель, факторная пара

MODELING THE INFLUENCE OF FINANCIAL FACTORS ON A HIGH-TECH GROSS REGIONAL PRODUCT IN REGIONAL CLUSTERS UNDER THE CONDITIONS OF KNOWLEDGE ECONOMY

Yashina N.I., Anikin A.V., Kashina O.I., Pronchatova-Rubtsova N.N., Kravchenko V.S.

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod», Nizhny Novgorod, e-mail: alexan801@mail.ru

The article is devoted to the analysis of how the differentiation of the economic development of the constituent entities of the Russian Federation is reflected in factor relationships illustrating the chain of transformation of financial capital into a high-tech gross regional product (GRP). As a grouping attribute characterizing regional economic development, the gross regional product of the subject of the Russian Federation is taken. In accordance with this feature characterizing regional economic development, three regional clusters are formed. According to the results of grouping, numerical series for each cluster are formed in the framework of the article by variables characterizing factor relationships. After that, using the regression analysis, the hypothesis on the existence of a direct and indirect factor relationship between the volume of high-tech gross regional product and the amount of customer funds attracted by banks in the territory of the corresponding region is checked using the regression analysis. As a result, the hypothesis of the existence of a direct factor connection is confirmed for all clusters. And the hypothesis of the presence of an indirect factor connection is confirmed for a cluster with a high level and a cluster with a low level of economic development. The results obtained indicate the possibility of using a model characterizing the intensive growth of the high-tech component of the gross regional product due to the influence of the system of commercial banks in regions with high and low levels of economic development. As for the economic-mathematical model that describes the extensive growth of the high-tech component of the gross regional product, it can be applied regardless of the level of economic development of the regions.

Keywords: gross regional product, high-tech industries, intensive factors, commercial banks, cluster analysis, correlation, region, regression model, factor pair

Изучение и анализ факторов, определяющих экстенсивный и интенсивный рост инновационного сегмента экономической системы региона в условиях экономики знаний, несомненно, представляет научный интерес для развития экономической науки. Обратимся к исследованиям, связанным с данной проблемой. Исследование М.Ю. Мишиной посвящено анализу воздействия экстенсивных и интенсивных факторов на ВРП региона, автор проводит подобный анализ на примере Брянской области [1]. С.В. Арженовский и Р.В. Шеховцов, Т.А. Балина и З.В. Пономарева, [2, 3]

в своих работах изучают социально-экономическое развитие субъектов РФ, обусловленное влиянием инновационных и экономических процессов под воздействием интенсивных факторов. Другие ученые [4–7] в качестве интенсивных факторов развития территорий определяют факторы опосредованного воздействия. По их мнению, данные факторы формируют условия, в которых происходит перераспределение финансовых ресурсов в рамках регионального кредитного механизма, направленное на стимулирование ВРП.

Однако перечисленные выше научные публикации не дают точного ответа на то, как дифференциация экономического развития субъектов РФ отражается на проявлении интенсивных и экстенсивных финансовых факторах, стимулирующих процесс формирования высокотехнологичного сегмента валового регионального продукта. В связи с недостаточной разработанностью данной научной тематики, развитие методических аспектов анализа прямых и опосредованных факторных связей, характеризующих процесс стимулирования высокотехнологичного сегмента ВРП за счет финансового капитала, в условиях неравномерного экономического регионального развития следует считать актуальным и перспективным направлением научных исследований.

Цель исследования: проверка с помощью парной линейной регрессионной модели гипотезы о существовании прямой и опосредованной факторной связи между объемом высокотехнологичного ВРП и величиной клиентских средств в банках для субъектов РФ, сгруппированных в экономические кластеры. Косвенным результатом проверки выступает установление факта применимости модели $GRP_{hitech} = f(CD)$ [8] и модели FINE [9] в качестве аналитического инструмента в отношении региональных кластеров при планировании стратегий развития субъектов РФ.

Теоретические аспекты и методы исследования

Теоретические аспекты, обосновывающие факторную связь между объемом высокотехнологичного валового регионального продукта за соответствующий год (GRP_{hitech}) и величиной среднегодового регионального финансового капитала, привлекаемого и перераспределяемого системой коммерческих банков (CD), приводятся в исследовании «Методические аспекты анализа зависимости валового регионального продукта высокотехнологичных отраслей от финансовых факторов в условиях экономики знаний» [8]. Там же [8] на основе статистических методов была подтверждена гипотеза о наличии данной факторной связи и получено уравнение парной регрессии, иллюстрирующее зависимость факторов друг от друга: $GRP_{hitech} = MG_{RP\,hitech} \cdot CD + c_{GRP\,hitech}$. По итогам проверки гипотезы авторами были сформированы модельные уравнения для каждого года по всей совокупности исследуемых регионов. Вычисленные в работе [8] уравнения экономико-математических моделей иллюстрируют, что экстенсивный рост высокотехнологичного сегмента ВРП может быть простимулирован за счет направления капитала, привлеченного системой коммерческих банков, в бизнес-процессы генерации добавленной стоимости. Факторы интенсивного роста суммарно характеризуются мультипликатором трансформации финансового капитала в высокотехнологичный ВРП($M_{GRP\,hitech}$) [8].

В статье «Декомпозиционный анализ зависимости объема валового регионального продукта высокотехнологичных отраслей от финансовых факторов в условиях экономики знаний» [9] была сформулирована модель FINE, которая описывает воздействие финансовых факторов на интенсивность процесса трансформации финансового капитала в высокотехнологичный сегмент ВРП. Теоретической основой модели FINE явилась предложенная авторами система, предполагающая цепную обусловленность, входящих в нее факторов и описывающая процесс трансформации финансового капитала в высокотехнологичный общественный продукт. Модель FINE была построена через механизм сопоставления уравнения регрессии ключевой факторной пары $GRP_{hitech} = f(CD)$ (средства клиентов→ВРП высокотехнологичных отраслей) и уравнений регрессии промежуточных факторных пар: «CD→NC» (средства клиентов→новые банковские кредиты); «NC→OL» (новые банковские кредиты→совокупная задолженность по кредитам); «OL→NLR» (совокупная задолженность по кредитам→чистая ссудная задолженность по кредитам); «NLR→GRP_{hitech}» (чистая ссудная задолженность по кредитам→ВРП высокотехнологичных отраслей). Разработанная модель FINE может быть использована в качестве аналитического инструментария при планировании сценариев инновационного и финансового развития регионов в рамках интенсивного пути развития [9]. Однако модельные уравнения ключевой пары факторов и уравнений регрессии промежуточных пар факторов в работах [8, 9] были идентифицированы для всей совокупности исследуемых регионов без учета особенностей дифференциации регионального эко-

номического развития. В связи с этим закономерно возникает вопрос о том, влияет ли уровень регионального экономического развития на процесс перераспределения капитала, запускаемый системой коммерческих банков? Иными словами, как проявляется сила выявленных факторных связей в регионах в зависимости от уровня регионального экономического развития.

Если дифференциация экономического развития субъектов РФ обуславливает ослабление зависимости указанных факторов для определенных региональных кластеров, то планировать управленческие воздействия на базе причинно-следственных связей, логика которых задается на основе модели FINE или модели $GRP_{hitech} = f(CD)$, в сценариях инновационного и финансового развития регионов нужно с осторожностью. Указанные причинно-следственные связи можно считать достоверными для модели $GRP_{hitech} = f(CD)$ при условии, что уравнение ключевой факторной пары для данной кластерной совокупности характеризуется достаточным качеством. Аналогично модель FINE целесообразно применять, если подтверждена ее достоверность для конкретной кластерной совокупности, то есть и уравнение ключевой факторной пары, и уравнения промежуточных факторных пар в отношении рассматриваемой кластерной совокупности характеризуются достаточным качеством. В противном случае строить умозаключения, опираясь на причинно-следственные связи, задаваемые моделью FINE и моделью $GRP_{hitech} = f(CD)$, нельзя.

Алгоритм проверки воздействия уровня регионального экономического развития на процесс перераспределения капитала, запускаемый системой коммерческих банков, будет нами реализован следующим образом.

На первом этапе выделяется количественный признак, позволяющий провести группировку регионов по уровню экономического развития. В соответствии с признаком, характеризующим региональное экономическое развитие, формируются региональные кластеры. По итогам группировки в рамках второго этапа формируются числовые ряды для каждого кластера по следующим переменным:

CD – среднегодовой объем средств клиентов, привлеченных коммерческими банками на территории субъекта РФ [9, с. 15];

NC – среднегодовая величина кредитов, вновь выданных кредитными организациями физическим и юридическим лицам (экономическим субъектам), осуществляющим свою деятельность на территории региона РФ [9, с. 16];

OL – среднегодовая величина совокупной ссудной задолженности кредитных организаций в рамках кредитования физических и юридических лиц (экономических субъектов), осуществляющих свою деятельность на территории региона РФ[9, с. 16];

NLR – среднегодовая величина чистой ссудной задолженности кредитных организаций в рамках кредитования физических и юридических лиц (экономических субъектов), осуществляющих свою деятельность на территории региона РФ [9, с. 16];

GRP_{hitech} – объем производства высокотехнологичных отраслей, входящий в ВРП субъекта РФ [9, с. 16].

Третий этап проверки связан с тем, что на основе упомянутых переменных строятся числовые ряды по факторным парам. С помощью регрессионного и корреляционного анализа определяется теснота связи между признаками факторных пар и идентифицируются уравнения линейной парной регрессии, объясняющие связь между факторами. Проводится анализ качества полученных уравнений для каждого кластера. Формулируется вывод о применимости модели $GRP_{hitech} = f(CD)$. Если уравнение ключевой факторной пары кластера характеризуется достаточным качеством, то модель $GRP_{hitech} = f(CD)$ применима для данного кластера. В случае если параметры, позволяющие оценить качество уравнения ключевой факторной пары кластера, свидетельствуют о низком качестве описания зависимости полученным уравнением, то модель $GRP_{hitech} = f(CD)$ применять для данного кластера нельзя. Далее формулируется вывод о применимости модели FINE. Если уравнение ключевой факторной пары кластера и уравнения промежуточных факторных пар характеризуются достаточным качеством, то модель FINE применима для данного кластера. В противном случае опираться на результаты модели FINE нельзя, так как она не является достоверной для такого кластера. Критериями качества уравнений можно считать: коэффициент детерминации (когда он превышает 50 %), факт достоверности уравнения в целом, факт того, что коэффициент уравнения является статистически значимым.

В рамках кластерного анализа проранжируем регионы РФ по величине валового регионального продукта от наибольшего значения к наименьшему для двух измерений (2011 и 2017 г.). Предполагается корректировка значений ВРП субъектов с целью исключения воздействия инфляционного фактора (базовым годом будет – 2011 г.). Кластерный анализ проведем на основе совокупности, состоящей из 81 региона без

учета регионов, данные по которым отсутствовали в 2011 г., и регионов-«выбросов» (г. Москва, г. Санкт-Петербург). Представленную совокупность субъектов РФ разделим на три кластера (по 27 регионов в каждом кластере): первый, второй, третий. По результатам сортировочных итераций формируется итоговый массив данных. Первые 27 отсортированных регионов формируют первый кластер (регионы с высоким уровнем экономического развития). Следующие 27 регионов формируют второй кластер (регионы со средним уровнем экономического развития). Оставшиеся 27 субъектов РФ – третий кластер (регионы с низким уровнем экономического развития). Сортировку регионов по убыванию указанных признаков произведем в программе Excel. Сформированные региональные кластеры по выбранным признакам представлены в табл. 1.

Таблица 1

Группировка регионов по уровню экономического развития

Кластер	Субъекты РФ
2011	
1 кластер	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Московская область, Республика Татарстан, Свердловская область, Краснодарский край, Красноярский край, Ямало-Ненецкий автономный округ, Республика Башкортостан, Пермский край, Самарская область, Челябинская область, Нижегородская область, Ростовская область, Кемеровская область, Тюменская область без автономных округов, Иркутская область, Сахалинская область, Новосибирская область, Ленинградская область, Оренбургская область, Приморский край, Волгоградская область, Белгородская область, Республика Саха (Якутия), Воронежская область, Омская область, Республика Коми
2 кластер	Саратовская область, Хабаровский край, Ставропольский край, Удмуртская Республика, Томская область, Алтайский край, Республика Дагестан, Вологодская область, Липецкая область, Ярославская область, Тульская область, Архангельская область без автономного округа, Мурманская область, Владимирская область, Тверская область, Калининградская область, Калужская область, Курская область, Амурская область, Ульяновская область, Рязанская область, Пензенская область, Забайкальский край, Кировская область, Чувашская Республика, Смоленская область, Брянская область
3 кластер	Тамбовская область, Астраханская область, Ненецкий автономный округ, Республика Карелия, Республика Бурятия, Новгородская область, Курганская область, Орловская область, Ивановская область, Республика Мордовия, Костромская область, Камчатский край, Республика Хакасия, Псковская область, Республика Марий Эл, Кабардино-Балкарская Республика, Чеченская Республика, Республика Северная Осетия – Алания, Магаданская область, Республика Адыгея, Карачаево-Черкесская Республика, Чукотский автономный округ, Еврейская автономная область, Республика Тыва, Республика Калмыкия, Республика Ингушетия, Республика Алтай
2017	
1 кластер	Московская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Ямало-Ненецкий автономный округ, Республика Татарстан, Краснодарский край, Красноярский край, Свердловская область, Республика Башкортостан, Челябинская область, Самарская область, Ростовская область, Новосибирская область, Нижегородская область, Пермский край, Иркутская область, Кемеровская область, Тюменская область без автономных округов, Республика Саха (Якутия), Ленинградская область, Оренбургская область, Сахалинская область, Белгородская область, Воронежская область, Приморский край, Волгоградская область, Саратовская область, Омская область
2 кластер	Ставропольский край, Республика Дагестан, Хабаровский край, Удмуртская Республика, Республика Коми, Тульская область, Вологодская область, Липецкая область, Томская область, Алтайский край, Архангельская область без автономного округа, Ярославская область, Мурманская область, Астраханская область, Пензенская область, Калининградская область, Владимирская область, Курская область, Тверская область, Калужская область, Ульяновская область, Рязанская область, Кировская область, Чувашская Республика, Тамбовская область, Забайкальский край, Ненецкий автономный округ
3 кластер	Брянская область, Смоленская область, Новгородская область, Амурская область, Республика Карелия, Республика Мордовия, Республика Хакасия, Камчатский край, Республика Бурятия, Орловская область, Курганская область, Чеченская Республика, Ивановская область, Республика Марий Эл, Костромская область, Магаданская область, Псковская область, Республика Северная Осетия – Алания, Кабардино-Балкарская Республика, Республика Адыгея, Чукотский автономный округ, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Калмыкия, Республика Тыва, Республика Ингушетия, Еврейская автономная область, Республика Алтай

Как видно из табл. 1, за период с 2011 по 2017 г. первый кластер претерпел следующие изменения. Его покинула, переместившись во второй кластер в 2017 г., Республика Коми, при этом первый кластер в том же 2017 г. пополнился Саратовской областью, перешедшей из второго кластера. Во второй кластер из третьего за анализируемый период переместились Тамбовская, Астраханская области и Ненецкий автономный округ. Что касается третьего кластера, то он пополнился также тремя регионами, мигрировавшими из второго кластера: Смоленской, Брянской и Амурской областями.

Следующий этап предполагает формирование числовых рядов вышеуказанных переменных (CD, NC, OL, NLR, GRP_{hitech}) для 2011 и 2017 гг. по каждому кластеру. Полученные числовые ряды для каждого кластера формируют информационную базу значений признаков ключевой факторной пары и промежуточных факторных пар. В рамках данного этапа проведем корреляционный и регрессионный анализ в отношении полученного массива данных. Результаты корреляционного и регрессионного анализа представлены в табл. 2. После чего проверим для каждого кластера выполнение условий, подтверждающих достоверность модели $GRP_{hitech} = f(CD)$ и модели FINE. Исходные данные и результаты проверки отражены в табл. 3.

Таблица 2

Результаты корреляционного и регрессионного анализа факторной системы исследуемых кластеров

Показатель	2011			2017		
	Первый кластер	Второй кластер	Третий кластер	Первый кластер	Второй кластер	Третий кластер
Анализ корреляции ключевой факторной пары «CD→GRP_{hitech}»						
Коэффициент корреляции Пирсона «CD→GRP_{hitech}»	0,922**	0,747**	0,766**	0,933**	0,8**	721**
Анализ качества модели $GRP_{hitech} = M_{GRP\ hitech} \cdot CD + c_{GRP\ hitech}$						
Коэффициент детерминации	0,851	0,558	0,587	0,87	0,626	0,52
Стандартная ошибка	41252,84	13683,09	7077,87	38934,78	13340,94	8260,17
F-критерий P-значение	142,69 0,000	31,51 0,000	2,34 0,03	167,76 0,000	44,43 0,000	27,1 0,000
Критерий Дарбина – Уотсона	2,699	2,293	0,911	1,624	1,921	1,897
Константа $c_{GRP\ hitech}$						
Значение	–6818,95	18804,10	5850,53	10505,25	15071,61	9002,09
t-статистика P-значение	–0,4511 0,6558	2,377 0,025	2,34 0,028	0,75 0,459	2,13 0,04	3,15 0,004
Нижняя граница	–37949,71	2513,61	692,94	–18272,3	465,05	3109,92
Верхняя граница	24311,81	35094,59	11008,11	39282,75	29678,16	14894,27
Коэффициент $M_{GRP\ hitech}$						
Значение	0,7	0,53	0,53	0,46	0,4	0,32
t-статистика P-значение	11,9454 0,000	5,61 0,000	5,96 0,000	12,95 0,000	6,67 0,000	5,21 0,000
Нижняя граница	0,5793	0,3366	0,3522	0,3868	0,2736	0,1942
Верхняя граница	0,8207	0,7267	0,724	0,5331	0,5183	0,4485
Анализ корреляции факторной пары «CD→NC»						
Коэффициент корреляции Пирсона «CD→NC»	0,932**	0,856**	0,811**	0,918**	0,669**	0,816**
Анализ качества модели $NC = F \cdot CD + b_{NC}$						
Коэффициент детерминации	0,868	0,732	0,658	0,844	0,447	0,666
Стандартная ошибка	11761,07	2700,14	1647,04	16005,51	5057,21	1384,82
F-критерий P-значение	164,78 0,000	68,33 0,000	48,19 0,000	134,81 0,000	20,21 0,000	49,82 0,000
Критерий Дарбина – Уотсона	2,656	1,595	1,872	1,818	2,214	1,625

Продолжение табл. 2

Показатель	2011			2017		
	Первый кластер	Второй кластер	Третий кластер	Первый кластер	Второй кластер	Третий кластер
Константа b_{NC}						
Значение	–6914,65	251,01	591,44	–15324,7	–721,45	649,93
t-статистика P-значение	–1,6046 0,1211	0,16 0,87	1,015 0,32	–2,668 0,000	–0,268 0,79	1,355 0,19
Нижняя граница	–15789,95	–2963,66	–608,74	–27154,7	–6258,43	–337,9
Верхняя граница	1960,64	3465,69	1791,62	–3494,75	4815,52	1637,76
Коэффициент F						
Значение	0,2145	0,1545	0,1458	0,17	0,1	0,07
t-статистика P-значение	12,837 0,000	8,266 0,000	6,942 0,000	11,61 0,000	4,495 0,000	7,06 0,000
Нижняя граница	0,18	0,116	0,1	0,139	0,05	0,05
Верхняя граница	0,2489	0,193	0,189	0,2	0,15	0,09
Анализ корреляции факторной пары «NC→OL»						
Коэффициент корреляции Пирсона «NC→OL»	0,977**	0,883**	0,933**	0,905**	0,718**	0,91**
Анализ качества модели $OL = I \cdot NC + b_{OL}$						
Коэффициент детерминации	0,954	0,779	0,87	0,82	0,515	0,825
Стандартная ошибка	47969,55	18122,52	8343,9	134528,3	38411,26	12297,62
F-критерий P-значение	521,66 0,000	88,16 0,000	168,42 0,000	113,53 0,000	26,54 0,000	117,54 0,000
Критерий Дарбина – Уотсона	1,989	1,622	1,492	1,577	1,586	2,339
Константа b_{OL}						
Значение	30704,03	23043,57	5851,35	141763,3	62237,9	7739,3
t-статистика P-значение	2,04 0,052	2,48 0,02	2,05 0,05	3,77 0,001	4,44 0,000	1,81 0,08
Нижняя граница	–298,18	3879,18	–28,17	643367,4	33366,37	–1059,7
Верхняя граница	61706,24	42207,97	11730,87	219159,2	91109,44	16538,3
Коэффициент I						
Значение	6,762	6,523	7,685	7,085	5,82	11,13
t-статистика P-значение	22,84 0,000	9,39 0,000	12,98 0,000	10,66 0,000	5,51 0,000	10,84 0,000
Нижняя граница	7,372	5,092	6,466	5,715	3,493	9,01
Верхняя граница	6,152	7,954	8,905	8,454	8,146	13,25
Анализ корреляции факторной пары «OL→NLR»						
Коэффициент корреляции Пирсона «OL→NLR»	1**	1**	1**	1**	1**	1**
Анализ качества модели $NLR = N \cdot OL + b_{NLR}$						
Коэффициент детерминации	0,999	0,994	0,997	0,998	0,992	0,993
Стандартная ошибка	5940,48	3999,21	1145,98	10071,57	4641,40	2210,41
F-критерий P-значение	31179,37 0,000	1918,67 0,000	9425,39 0,000	21683,11 0,000	3131,3 0,000	3940,72 0,000
Критерий Дарбина – Уотсона	1,989	2,274	2,7	1,214	2	2,351
Константа b_{NLR}						
Значение	1757,72	2109,89	–556,18	–812,14	–3566,73	–1950,08
t-статистика P-значение	0,8935 0,38	0,92 0,37	–1,317 0,2	–0,24 0,81	–1,575 0,128	–2,38 0,02
Нижняя граница	–2293,95	–2609,53	–1426,19	–7737,56	–8229,54	–3631,95
Верхняя граница	5809,39	6829,3	313,83	6113,28	1096,1	–268,21

Окончание табл. 2

Показатель	2011			2017		
	Первый кластер	Второй кластер	Третий кластер	Первый кластер	Второй кластер	Третий кластер
Коэффициент N						
Значение	0,935	0,909	0,958	0,937	0,941	0,945
t-статистика P-значение	176,58 0,000	43,8 0,000	97,08 0,000	147,25 0,000	55,96 0,000	62,78 0,000
Нижняя граница	0,924	0,865	0,938	0,924	0,907	0,914
Верхняя граница	0,946	0,951	0,979	0,95	0,977	0,976
Анализ корреляции факторной пары «NLR→GRP_{hitech}»						
Коэффициент корреляции Пирсона «NLR→GRP_{hitech}»	0,91**	0,62**	0,817**	0,887**	0,682**	0,784**
Анализ качества модели $GRP_{hitech} = E \cdot NLR + b_{GRP\ hitech}$						
Коэффициент детерминации	0,829	0,387	0,668	0,79	0,465	0,615
Стандартная ошибка	44209,89	16108,34	6348,33	49574,86	16256,33	7397,84
F-критерий P-значение	121 0,000	15,77 0,001	50,25 0,000	93,9 0,000	21,76 0,000	39,95 0,000
Критерий Дарбина – Уотсона	1,574	1,966	1,135	1,192	1,515	1,364
Константа $b_{GRP\ hitech}$						
Значение	15000,2	25600,34	4472,73	32539,89	26321,53	7339,62
t-статистика P-значение	1,02 0,317	2,74 0,011	1,94 0,06	1,97 0,06	3,42 0,002	2,78 0,01
Нижняя граница	–15269,11	6325,73	–284,65	1490,06	10464,42	1904,54
Верхняя граница	45269,51	44874,96	9232,11	66569,84	42178,63	12774,69
Коэффициент E						
Значение	0,463	0,363	0,4	0,323	0,291	0,336
t-статистика P-значение	11 0,000	3,97 0,001	7,09 0,000	9,69 0,000	4,66 0,000	6,32 0,000
Нижняя граница	0,3767	0,1747	0,286	0,255	0,162	0,226
Верхняя граница	0,55	0,551	0,521	0,393	0,419	0,445

Примечание. **Корреляция значима на уровне 0,01 (2-сторон.).

Таблица 3

Результаты проверки достоверности моделей для кластерных совокупностей

Уравнение регрессии ключевой и промежуточных факторных пар	Факт достоверности модели $GRP_{hitech} = f(CD)$	Факт достоверности модели FINE
2011		
Первый кластер		
$GRP_{hitech\,2011\ I} = 0,7 \cdot CD_{2011\ I}$	Достоверность модели подтверждается	Достоверность модели подтверждается
$NC_{2011\ I} = 0,2145 \cdot CD_{2011\ I}$	–	
$OL_{2011\ I} = 6,762 \cdot NC_{2011\ I}$	–	
$NLR_{2011\ I} = 0,935 \cdot OL_{2011\ I}$	–	
$GRP_{hitech\,2011\ I} = 0,463 \cdot NLR_{2011\ I}$	–	
Второй кластер		
$GRP_{hitech\,2011\ II} = 0,53 \cdot CD_{2011\ II} + 18804,1$	Достоверность модели подтверждается	Достоверность модели не подтверждается
$NC_{2011\ II} = 0,1545 \cdot CD_{2011\ II}$	–	

Окончание табл. 3

Уравнение регрессии ключевой и промежуточных факторных пар	Факт достоверности модели $GRP_{hitech} = f(CD)$	Факт достоверности модели FINE
$OL_{2011\ II} = 6,523 \cdot NC_{2011\ II} + 23043,57$	–	
$NLR_{2011\ II} = 0,909 \cdot OL_{2011\ II}$	–	
$GRP_{hitech\ 2011\ II} = 0,363 \cdot NLR_{2011\ II} + 25600,34$	–	
Третий кластер		
$GRP_{hitech\ 2011\ III} = 0,53 \cdot CD_{2011\ III} + 5850,53$	Достоверность модели подтверждается	Достоверность модели подтверждается
$NC_{2011\ III} = 0,1458 \cdot CD_{2011\ III}$	–	
$OL_{2011\ III} = 7,685 \cdot NC_{2011\ III}$	–	
$NLR_{2011\ III} = 0,958 \cdot OL_{2011\ III}$	–	
$GRP_{hitech\ 2011\ III} = 0,4 \cdot NLR_{2011\ III}$	–	
2017		
Первый кластер		
$GRP_{hitech\ 2017\ I} = 0,47 \cdot CD_{2017\ I}$	Достоверность модели подтверждается	Достоверность модели подтверждается
$NC_{2017\ I} = 0,17 \cdot CD_{2017\ I} - 15324,7$	–	
$OL_{2017\ I} = 7,085 \cdot NC_{2017\ I} + 141763,3$	–	
$NLR_{2017\ I} = 0,937 \cdot OL_{2017\ I}$	–	
$GRP_{hitech\ 2017\ I} = 0,323 \cdot NLR_{2017\ I} + 32539,89$	–	
Второй кластер		
$GRP_{hitech\ 2017\ II} = 0,4 \cdot CD_{2017\ II} + 15071,61$	Достоверность модели подтверждается	Достоверность модели не подтверждается
$NC_{2017\ II} = 0,1 \cdot CD_{2017\ II}$	–	
$OL_{2017\ II} = 5,82 \cdot NC_{2017\ II} + 62237,9$	–	
$NLR_{2017\ II} = 0,941 \cdot OL_{2017\ II}$	–	
$GRP_{hitech\ 2017\ II} = 0,291 \cdot NLR_{2017\ II} + 263321,53$	–	
Третий кластер		
$GRP_{hitech\ 2017\ III} = 0,32 \cdot CD_{2017\ III} + 9002,09$	Достоверность модели подтверждается	Достоверность модели подтверждается
$NC_{2017\ III} = 0,07 \cdot CD_{2017\ III}$	–	
$OL_{2017\ III} = 11,13 \cdot NC_{2017\ III}$	–	
$NLR_{2017\ III} = 0,945 \cdot OL_{2017\ III} - 1950,08$	–	
$GRP_{hitech\ 2017\ III} = 0,336 \cdot NLR_{2017\ III} + 7339,62$	–	

Во всех представленных уравнениях коэффициенты являются статистически значимыми, а сами уравнения достоверными. Тем не менее, как видно из табл. 2 и 3, коэффициент детерминации уравнения, описывающего факторную пару «NLR→GRP_{hitech}» для второго кластера, весьма низкий (0,387 – в 2011 г. и 0,465 – в 2017 г.). Также ниже нормативного значения коэффициент детерминации урав-

нения, описывающего факторную пару «CD→NC» для второго кластера в 2017 г. Все это свидетельствует об ослаблении выявленных факторных связей, иллюстрирующих цепочку перераспределения капитала в высокотехнологичный ВРП, в регионах со средним уровнем экономического развития. На основании этого можно считать, что модель FINE не является достоверной для описания зависимости высокотехнологичного ВРП от факторов интенсивного роста в отношении регионов, объединенных по экономическому развитию во второй кластер. Таким образом, использование модели FINE в качестве методологического инструмента планирования результатов управленческих мероприятий, направленных на стимулирование ВРП за счет усиления воздействия отдельных интенсивных финансовых факторов в отношении регионов второго кластера, может привести к ошибкам прогноза. Следует отметить достаточное качество модельных уравнений, описывающих процесс трансформации регионального финансового капитала в высокотехнологичный ВРП, для первого и третьего кластеров. Как показал проведенный анализ, модель FINE адекватна для регионов первого и третьего кластеров. Она может быть использована в процессе планирования стратегических инициатив, ориентированных на стимулирование роста высокотехнологичного ВРП за счет усиления отдельных интенсивных факторов. Что касается модели, описывающей зависимость высокотехнологичного ВРП от экстенсивных факторов $GRP_{hitech} = f(CD)$ в отношении регионов первого, второго и третьего кластеров, то данная модель характеризуется достаточным уровнем качества и может применяться при планировании стратегии развития региона.

Выводы

Проведенный анализ показал, что дифференциация экономического развития субъектов РФ обуславливает ослабление зависимости высокотехнологичного ВРП от интенсивных финансовых факторов для регионального кластера, включающего регионы со средним уровнем экономического развития. С учетом моделей $GRP_{hitech} = f(CD)$ и FINE, представленных в работах [8,9] с целью стимулирования производства высокотехнологичного сегмента ВРП в регионах с высоким и низким уровнем регионального экономического развития целесообразно проводить следующие стратегические и тактические мероприятия:

– мероприятия, направленные на повышение в регионе объема клиентских средств, привлеченных системой коммерческих банков;

– мероприятия, направленные на повышение интенсивности процесса перераспределения клиентского капитала, привлеченного кредитными организациями, в инструменты кредитной экспансии – новые кредиты;

– мероприятия, направленные на повышение интенсивности годового обновления ссудной задолженности за счет выдачи новых кредитов;

– мероприятия, направленные на повышение эффективности кредитования через формирование качественной (непросроченной) ссудной задолженности на всех этапах кредитного процесса;

– мероприятия, направленные на стимулирование процесса генерации высокотехнологичного сегмента ВРП за счет ссудного капитала, предоставленного эффективным хозяйствующим субъектам.

Таким образом, с помощью регрессионного анализа была подтверждена гипотеза о существовании прямой факторной связи между объемом высокотехнологичного валового регионального продукта и величиной клиентских средств в банках для региональных кластеров, сгруппированных по уровню экономического развития. Что касается гипотезы о существовании опосредованной факторной связи между указанными выше параметрами, то она подтвердилась для субъектов РФ с высоким и низким уровнем экономического развития. Разработанный в работах [8] и [9], методический аппарат можно использовать для обоснования рекомендаций и инициатив, направленных на реализацию роста GRP_{hitech} в регионах первого и третьего кластеров – за счет экстенсивных и интенсивных факторов, а для регионов второго кластера – только за счет экстенсивных факторов.

Исследование было выполнено в рамках гранта РФФИ № 18-010-00909А. Тема: «Инновационное развитие национальной финансовой системы с учетом волатильности мирового рынка капитала в условиях экономики знаний».

Список литературы

1. Мишина М.Ю. Статистический анализ факторов роста валового регионального продукта Брянской области // Сервис в России и за рубежом. 2011. № 3. С. 139–146.

2. Арженовский С.В., Шеховцов Р.В. Приоритеты долгосрочного социально-экономического развития региона: эконометрические модели производственных функций // Региональная экономика: теория и практика. 2016. № 10. С. 147–156.

3. Балина Т.А., Пономарева З.В. Инновационные процессы как фактор устойчивого социально-экономического развития региона // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2013. № 2 (18). С. 562–565.

4. Аникин А.В. Перераспределительная и стимулирующая функция кредита. Сборник научных статей аспирантов и соискателей Нижегородского коммерческого института. НКИ: Нижний Новгород, 2008. С. 114–119.

5. Баско О.В., Рыбчинская И.В. Активизация банковского кредитования как основа инновационного развития и модернизации экономики региона // Экономика образования. 2012. № 1. С. 203–207.

6. Мужжавлева Т.В., Сперанская Л.Л. Анализ корреляции экономического развития региона и денежно-кредитной политики государства // Вестник Чувашского университета. 2012. № 1. С. 404–410.

7. Криничанский К.В. Финансовые рынки: анализ влияния на социально-экономические процессы в российских регионах // Региональная экономика: теория и практика. 2015. № 4 (379). С. 13–27.

8. Аникин А.В., Яшина Н.И., Кашина О.И., Прончатова-Рубцова Н.Н. Методические аспекты анализа зависимости валового регионального продукта высокотехнологичных отраслей от финансовых факторов в условиях экономики знаний // Фундаментальные исследования. 2019. № 7. С. 7–12.

9. Аникин А.В., Яшина Н.И., Кашина О.И., Прончатова-Рубцова Н.Н., Дмитриева Н.Ю. Декомпозиционный анализ зависимости объема валового регионального продукта высокотехнологичных отраслей от финансовых факторов в условиях экономики знаний // Фундаментальные исследования. 2019. № 8. С. 14–22.