

СТАТЬИ

УДК 336.7:330.341

**МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА ЗАВИСИМОСТИ
ВАЛОВОГО РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ОТ ФИНАНСОВЫХ
ФАКТОРОВ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ****Аникин А.В., Яшина Н.И., Кашина О.И., Прончатова-Рубцова Н.Н.***ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, e-mail: alexan801@mail.ru*

В статье раскрываются теоретические аспекты факторной зависимости объема валового регионального продукта (ВРП) высокотехнологичных отраслей экономики субъектов РФ от финансовых факторов. Авторами обосновывается механизм стимулирования высокотехнологичного общественного воспроизводства через региональный процесс перераспределения капитала, инициированного коммерческими банками. С помощью корреляционного и регрессионного анализа подтверждена гипотеза о связи объема валового регионального продукта (ВРП) высокотехнологичных отраслей экономики субъектов РФ и величины клиентских средств, привлеченных коммерческими банками в 2011–2017 гг. Идентифицированы и вычислены параметры моделей парной регрессии, описывающие выявленную факторную связь для каждого года. Полученные модели позволили установить экстенсивные и интенсивные финансовые факторы воздействия на высокотехнологическую компоненту ВРП. В качестве финансового фактора, влияющего на экстенсивный рост высокотехнологического ВРП, был определен объем капитала, привлеченного системой коммерческих банков. Совокупное влияние финансовых факторов интенсивного роста связано с обеспечением определенных условий функционирования системы коммерческих банков. Положительное изменение этих условий иллюстрируется увеличением мультипликатора трансформации средств клиентов в инновационную компоненту ВРП. Научная значимость полученных модельных уравнений заключается в возможности их использования при анализе финансовых факторов интенсивного и экстенсивного роста высокотехнологического сегмента ВРП.

Ключевые слова: валовый региональный продукт, высокотехнологичные отрасли, коммерческие банки, корреляция, региональный финансовый капитал, регрессионная модель

**THE METHODOICAL ASPECTS OF ANALYSIS OF THE DEPENDENCE
OF THE GROSS REGIONAL PRODUCT OF HIGH-TECH BRANCHES
FROM FINANCIAL FACTORS IN THE CONDITIONS OF KNOWLEDGE ECONOMY****Anikin A.V., Yashina N.I., Kashina O.I., Pronchatova-Rubtsova N.N.***Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «National Research Lobachevsky
State University of Nizhny Novgorod», Nizhny Novgorod, e-mail: alexan801@mail.ru*

In article the theoretical aspects of the factor dependence of the gross regional product (GRP) of high-tech industries of the constituent entities of the Russian Federation on financial factors is carried out. The authors substantiate the mechanism of stimulating high-tech social reproduction through the regional process of redistribution of capital, initiated by commercial banks. With the help of correlation and regression analysis, the hypothesis was confirmed about the relationship between the gross regional product (GRP) of high-tech industries of the constituent entities of the Russian Federation and the value of client funds attracted by commercial banks in 2011–2017. The parameters of paired regression models have been identified and calculated, describing the identified factor relationship for each year. The obtained models allowed to establish extensive and intensive financial factors influencing the high-tech component of the GRP. As a financial factor affecting the extensive growth of high-tech GRP, the amount of capital raised by a system of commercial banks was determined. The cumulative effect of financial factors of intensive growth is associated with the provision of certain conditions for the functioning of the commercial bank system. A positive change in these conditions is illustrated by an increase in the multiplier of the transformation of customer funds into the innovative component of the GRP. The scientific significance of the obtained model equations lies in the possibility of their use in the analysis of financial factors of the intensive and extensive growth of the high-tech segment of the GRP.

Keywords: gross regional product, high-tech industries, commercial banks, correlation, regional financial capital, regression model

Ограниченность экспортно-сырьевого сценария экономического роста ставит перед российской экономикой задачу, связанную с переориентацией экономических субъектов на инновационную модель развития (так называемую экономику знаний). Одним из вариантов реализации подобной

модели развития является оптимизация и повышение эффективности процесса перераспределения финансовых ресурсов, используемых в цепочках генерации добавленной стоимости товаров и услуг высокотехнологичных и наукоемких отраслей. Управление экономическим ростом

в условиях становления экономики знаний невозможно без понимания факторов, влияющих на процессы функционирования хозяйственной системы не только на уровне страны, но и на уровне региона.

Вопросам социально-экономического развития регионов РФ посвящен целый пласт научных работ отечественных ученых [1–3]. Отдельно выделяются научные публикации, в которых перераспределительные финансовые отношения рассматриваются исследователями в качестве основных факторов, влияющих на процесс стимулирования экономического роста региона и определяющих пути модернизации региональных социально-экономических систем [4, 5]. Исследования М.В. Шляпиной и О.Б. Ганина [4, 6] посвящены вопросам стимулирования экономического развития территории через укрепление финансовой системы региона. Работы [7, 8] связаны с анализом зависимости экономического потенциала региона от процесса перераспределения финансовых ресурсов, инициированного субъектами кредитной сферы. Однако рассмотренные исследования не дают детального ответа на то, какие финансовые факторы стимулируют развитие высокотехнологичного сегмента валового регионального продукта через перераспределительный механизм. Учитывая особенности территориально-экономического устройства РФ, необходимость выявления и идентификации на региональном уровне факторных связей, характеризующих процесс трансформации финансового капитала в высокотехнологичный сегмент ВРП, следует считать отправной точкой перспективных научных исследований.

Цель исследования: проверка гипотезы о наличии связи между объемом высокотехнологичного валового регионального продукта и факторами, влияющими на процесс перераспределения финансового капитала, реализуемый системой коммерческих банков.

Теоретические аспекты и методы исследования

Капитал, используемый в качестве фактора производства при генерации высокотехнологичных продуктов и услуг, может привлекаться в производственно-экономический процесс как в денежной, так и в материально-вещественной форме. Популярность денежного капитала связана с его высокой оборачиваемостью (возможностью приобретения за счет средств денежного капитала иных ресурсов, в том числе объектов, относимых к материально-вещественному капиталу). Денежный капитал в большинстве своем используется для обеспечения бесперебойности процесса производства в случае возникновения не-

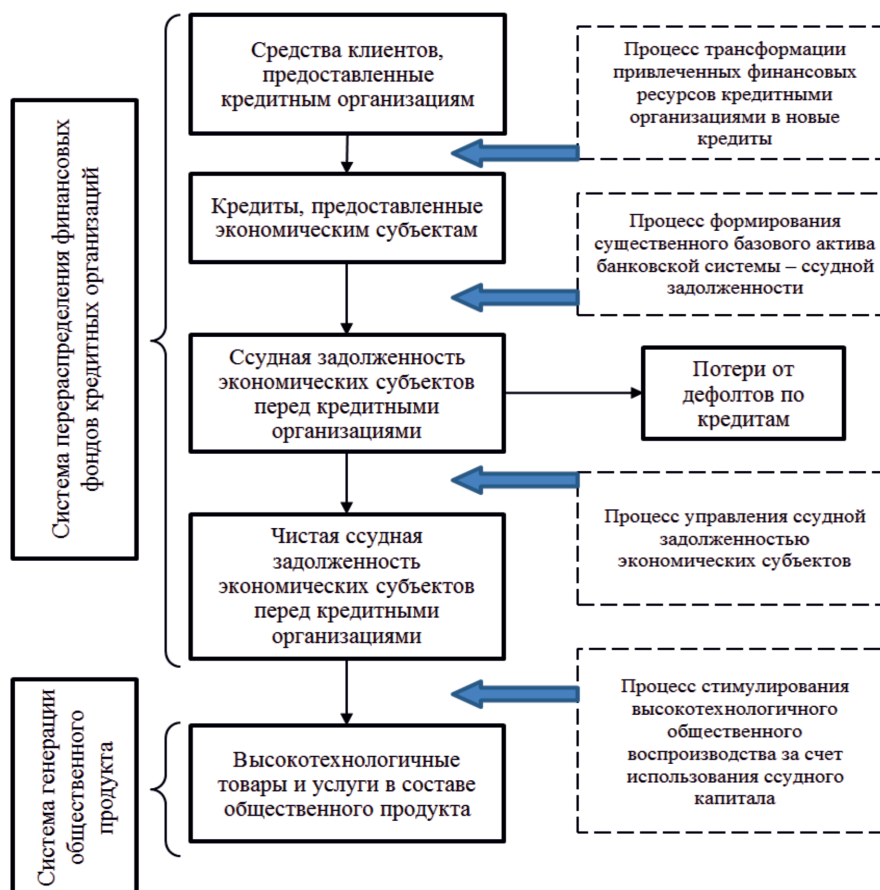
обходимости приобретения недостающих ресурсов. При этом привлечение капитала в денежной форме на условиях заемного банковского финансирования сопряжено с установлением финансовых отношений между хозяйственным субъектом-инноватором, ориентированным на создание высокотехнологичных товаров и услуг, и коммерческим банком, привлекающим средства физических и юридических лиц. Коммерческие банки, обслуживающие тот или иной регион, участвуют в перераспределении региональных финансовых фондов. Результатом перераспределительного процесса на региональном уровне становится стимулирующее воздействие со стороны коммерческих банков в отношении системы генерации регионального общественного продукта как традиционных отраслей, так и высокотехнологичных. Схематично данный процесс изображен на рисунке.

С учетом вышеизложенного, если опустить специфику перераспределительного финансового механизма коммерческих банков, нами формулируется гипотеза о наличии факторной связи между объемом высокотехнологичного валового регионального продукта и величиной регионального финансового капитала, привлеченного коммерческими банками.

Сформулируем гипотезу о наличии линейной зависимости инновационной компоненты ВРП от величины средств, предоставленных клиентами системе коммерческих банков. Инновационная компонента ВРП представляет собой величину ежегодного валового регионального продукта высокотехнологичных отраслей субъекта РФ, рассчитываемую по методике Росстата. Объем средств, предоставленных клиентами системе коммерческих банков, определяется как величина клиентских ресурсов в рублях, иностранной валюте и драгоценных металлах, рассчитанная по методике Центрального Банка РФ. Для количественного описания анализируемых показателей введем переменные, характеризующие инновационную компоненту ВРП (GRP_{hitech}) и среднегодовой объем средств клиентов, привлеченных коммерческими банками на территории субъекта РФ (CD). Период анализа – с 2011 по 2017 г. Проверка указанной гипотезы осуществляется с помощью исследования, задачами которого являются:

1) установление факта наличия связи между данными переменными и оценка тесноты этой связи;

2) определение формы связи между переменными с учетом компромисса между принципом лучшей аппроксимации и принципом парсимонии.



Стимулирование высокотехнологичного общественного воспроизводства через региональный процесс перераспределения капитала, инициированный коммерческими банками

Таблица 1
Результаты корреляционного анализа факторной пары « GRP_{hitech} – CD»

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Коэффициент корреляции Пирсона GRP_{hitech} – CD	0,951*	0,967*	0,973*	0,965*	0,961*	0,962*	0,962*
Знач.(2-сторон)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Количество наблюдаемых субъектов РФ	81	81	81	81	81	81	81
Характер связи	Связь прямая						
Характеристика силы связи по шкале Чеддока	Весьма высокая						

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

Первая задача решается с помощью корреляционного анализа, вторая – с помощью регрессионного анализа.

Сформулируем ряды данных по указанным параметрам в региональном разрезе поочередно за каждый год в рамках периода с 2011 по 2017 г. После чего исключим регионы, значения которых можно отнести к статистическим «выбросам» (г. Москва, г. Санкт-Петербург), и регионы, по которым имеются неполные данные для выбранного временного интервала (г. Севастополь,

Республика Крым). Скорректируем данные для 2012 и последующих лет с учетом годовой региональной инфляции. Базисным годом примем 2011 г.

Проверим корреляционную связь между переменными GRP_{hitech} и CD для каждого года. Инструментом проверки выступила программа SPSS 17.0. Результаты корреляционного анализа представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, проведенный корреляционный анализ позволил ответить на

следующие вопросы. Между рассмотренными величинами GRP_{hitech} и CD существует положительная линейная корреляция (прямая связь) для каждого годового интервала на протяжении всего периода анализа. Подтверждается гипотеза о статистической значимости рассчитанных значений коэффициента корреляции. Теснота выявленной связи весьма высокая. После того как между анализируемыми переменными был установлен факт наличия линейной корреляции достаточной тесноты, переходим к регрессионному анализу для определения формулы связи GRP_{hitech} и CD .

Задача по подбору функции регрессии ориентирована не на детальную идентификацию всей функциональной связи. Как было отмечено у Н. Дрейпера и Г. Смита, такая связь может быть слишком сложна как для математической, так и для логической интерпретации. Данная задача связана с нахождением функции, которая аппроксимирует существующую функциональную связь в определенной ограниченной области изменения этих переменных [9]. Выбор формулы модели регрессии для нужд логического объяснения и интерпретации взаимосвязи факторов осуществляется в рамках достижения компромисса между принципом лучшей аппроксимации и принципом парсимонии. Принцип парсимонии предполагает выполнение следующих правил:

- в стремлении объяснить изменчивость изучаемого фактора нужно стремиться к минимизации числа независимых факторов;
- наилучшая модель – та, которая обеспечивает приемлемую адекватность и простоту;
- более простая модель может быть лучше истолкована, интерпретирована и объяснена с точки зрения содержательно-логических, нежели абстрактно-математических связей.

Иными словами, суть принципа парсимонии, экономичности, простоты (*parsimony principle*) заключается в том, что «модель должна быть простой, насколько это возможно, пока не доказана ее неадекватность имеющимся статистическим данным» [10, с. 295].

С учетом вышеизложенного в качестве основных моделей для объяснения связи факторов в рассматриваемой ограниченной области изменения этих факторов будем использовать модели линейной регрессии (при условии, что эти модели являются достаточно качественными для нужд проводимого анализа). В случае если у модели линейной регрессии качество объяснения

связи факторов будет низким, следует рассмотреть возможность применения модели нелинейной регрессии.

Предполагается, что исследуемая связь переменных GRP_{hitech} и CD описывается следующей обобщенной формулой:

$$GRP_{hitech} = M_{GRP_{hitech}} \cdot CD + c_{GRP_{hitech}}$$

где GRP_{hitech} – объем высокотехнологичного валового регионального продукта;

CD – средства клиентов, привлеченные кредитными организациями (экстенсивный финансовый фактор);

$M_{GRP_{hitech}}$ – мультипликатор трансформации регионального финансового капитала в высокотехнологичный общественный продукт (совокупность интенсивных финансовых факторов);

$c_{GRP_{hitech}}$ – вспомогательная константа уравнения регрессии (иллюстрирует высокотехнологичный валовый региональный продукт без учета влияния финансовых факторов).

Результаты исследования и их обсуждение

Вычислим основные показатели линейной регрессии для каждого года, а также критерии, позволяющие оценить качество модели. Результаты регрессионного анализа представлены в табл. 2.

Коэффициент детерминации всех полученных моделей превышает 0,9, что свидетельствует о достаточно высокой для целей исследования точности описания связи между переменными. Проверка достоверности с помощью p -значения $p(F)$, установила, что данный критерий меньше уровня значимости α (0,05), в связи с чем нулевая гипотеза о незначимости всех представленных уравнений отвергается. После того как была установлена статистическая значимость уравнений, определим статистическую значимость коэффициентов (коэффициента при переменной CD и свободного члена) рассмотренных уравнений. P -значение для коэффициента $c_{GRP_{hitech}}$ в уравнениях 2011, 2016 и 2017 гг. превышает 0,05, что свидетельствует о его статистической незначимости. В остальных уравнениях P -значение для коэффициента $c_{GRP_{hitech}}$ не превышает 0,05, следовательно, в данных уравнениях искомый коэффициент является статистически значимым. P -значение для коэффициента $M_{GRP_{hitech}}$ во всех уравнениях меньше 0,05, что свидетельствует о его статистической значимости. Значение критерия Дарбина – Уотсона для уравнений всех лет находится в диапазоне $1,32 < DW < 2,68$, следовательно, автокорреляция в остатках отсутствует.

Таблица 2

Результаты регрессионного анализа факторной пары «GRP_{hitech} – CD»

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Коэффициент детерминации	0,905	0,936	0,948	0,932	0,923	0,926	0,925
Стандартная ошибка	25243,5	20503,2	19607,02	21176,72	23121,99	22878,75	23889,99
F-критерий	753,346	1151,186	1426,964	1077,253	947,247	984,473	971,722
P-Значение	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Критерий Дарбина – Уотсона	2,034	1,841	1,882	1,915	1,947	1,875	1,980
Количество наблюдаемых субъектов РФ	81	81	81	81	81	81	81
Константа c _{GRP hitech}							
Значение	3673,528	6994,525	7178,07	8349,307	8145,254	4557,929	6083,715
t-статистика	0,959	2,258	2,450	2,616	2,353	1,328	1,696
P-Значение	0,341	0,027	0,016	0,011	0,021	0,188	0,094
Нижняя граница	-3951,66	828,78	1346,82	1995,53	1255,39	-2273,89	-1054,81
Верхняя граница	11298,71	13160,28	13009,32	14703,08	15035,12	11389,75	13222,24
Коэффициент M _{GRP hitech}							
Значение	0,668	0,586	0,549	0,524	0,505	0,471	0,468
t-статистика	27,447	33,929	37,775	32,822	30,777	31,376	31,172
P-Значение	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Нижняя граница	0,62	0,551	0,520	0,493	0,472	0,441	0,438
Верхняя граница	0,717	0,620	0,578	0,556	0,537	0,501	0,498

По итогам регрессионного анализа получены следующие уравнения, описывающие связь переменных GRP_{hitech} и CD:

$$GRP_{hitech\ 2011} = 0,668 \cdot CD_{2011}^*$$

$$GRP_{hitech\ 2012} = 0,586 \cdot CD_{2012} + 6994,525,$$

$$GRP_{hitech\ 2013} = 0,549 \cdot CD_{2013} + 7178,07,$$

$$GRP_{hitech\ 2014} = 0,524 \cdot CD_{2014} + 8349,307,$$

$$GRP_{hitech\ 2015} = 0,505 \cdot CD_{2015} + 8145,254,$$

$$GRP_{hitech\ 2016} = 0,471 \cdot CD_{2016}^*$$

$$GRP_{hitech\ 2017} = 0,468 \cdot CD_{2017}^*$$

Выводы

Таким образом, гипотеза о наличии непосредственной факторной связи между объемом высокотехнологичного валового регионального продукта и величиной регионального финансового капитала, привлекаемого и перераспределяемого с помощью системы коммерческих банков, подтвердилась. Полученные модельные уравнения иллюстрируют возможности для экстенсивного и интенсивного роста высокотехнологичного валового регионального продукта. Экстенсивный рост возможен за счет увеличения привлеченного системой коммерческих

банков капитала. Интенсивный рост связан с созданием таких условий для функционирования системы коммерческих банков, которые приведут к увеличению мультипликатора трансформации. Анализ динамики мультипликатора трансформации средств клиентов в инновационную компоненту ВРП в рамках рассматриваемого периода свидетельствует о снижении эффективности процесса перераспределения финансового капитала, стимулирующего генерацию инновационной части ВРП: с 2011 по 2017 г. показатель сократился с 0,668 до 0,468. Учитывая выявленный негативный тренд, можно сделать вывод, что изучение финансовых факторов, обуславливающих интенсивный рост высокотехнологичного валового регионального продукта, представляется наиболее перспективным и актуальным направлением дальнейших исследований. Понимание природы управления экономическим развитием территорий на основе интенсивных методов будет способствовать реализации эффективного производства в условиях преодоления региональной ограниченности субъектов РФ в финансовых ресурсах.

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. 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.
2. Кутаев Ш.К. Проблемы и перспективы социально-экономического развития региона // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). № 1 (09). 2012. [Электронный ресурс]: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-regiona> (дата обращения: 20.04.2019).
3. Пивень И.Г., Мартынова Т.А. Стратегическое управление социально-экономическим развитием региона // Новые технологии. 2011. № 2. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskoe-upravlenie-sotsialno-ekonomicheskim-razvitiem-regiona> (дата обращения: 20.04.2019).
4. Шляпина М.В. Управление финансовой безопасностью как инструмент стимулирования экономического роста региона // Какая экономическая модель нужна России?: материалы II Пермского конгресса ученых-экономистов (г. Пермь, ПГНИУ, 11 февраля 2016 г.): в 2 т. Т. 1. Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т. 2016. С. 117–121.
5. Яшина Н.И., Емельянова О.В., Прончатова-Рубцова Н.Н. Оценка финансового состояния субъектов РФ для определения перспектив развития инновационной деятельности в регионах // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2013. № 3–3. С. 272–276.
6. Ганин О.Б., Шляпина М.В. Финансовые аспекты экономической безопасности региона // Пермский финансовый журнал. 2017. № 2 (17). С. 74–94.
7. Аникин А.В. Перераспределительная и стимулирующая функция кредита: сборник научных статей аспирантов и соискателей Нижегородского коммерческого института. Нижний Новгород: НКИ, 2008. С. 114–119.
8. Мужжавлева Т.В., Сперанская Л.Л. Анализ корреляции экономического развития региона и денежно-кредитной политики государства // Вестник Чувашского университета. 2012. № 1. С. 404–410.
9. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. Книга 1. В 2-х кн. М.: Финансы и статистика, 1986. 366 с.
10. Носко В.П. Эконометрика. Кн. 1. Ч. 1, 2: учебник. М.: «Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2011. 672 с.