

DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2025.4(57).98-106

УДК 332.14:338.45:001.895

JEL C15, C38, P23, P25, R11



## ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

## АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА И ЗАТРАТ НА ИННОВАЦИОННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РЕГИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

**М.А. Баринов**, Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Владимир, Россия

**Аннотация.** В исследовании рассматриваются методы мониторинга и диагностики ключевых факторов, определяющих рост промышленного комплекса региона, учитывающих механизмы инвестирования и стимулирующих прогресс развития обрабатывающей промышленности мезотерриторий. Научная значимость работы обусловлена необходимостью системного изучения закономерностей развития промышленных предприятий в рамках региональной экономики, которое должно учитывать пространственное распределение ресурсов, динамику изменений и показатели капиталовложений. Эмпирической базой исследования выступили статистические данные по Центральному федеральному округу, характеризующие структурные преобразования в производственном секторе. Целью изучения является выявление особенностей функционирования обрабатывающей промышленности региональных экономических систем с учетом затрат на научные исследования на основе пространственного и динамического анализа, позволяющего сформировать достоверные эконометрические модели, посредством которых осуществляется среднесрочное и долгосрочное планирование. Оценка функционирования территорий производится с учетом индикатора, определяющего затраты на научные исследования и разработки, значимость которого подтверждена как в разрезе пространственной, так и временной характеристики развития мезотерриторий. Произведена диагностика ряда факторных критериев, воздействующих на обрабатывающую промышленность в выбранном региональном пространстве с построением диаграммы рассеяния, которая отображает взаимосвязь и принадлежность к выбранному доверительному интервалу, описывает распределение элементов множества в плоскости между результирующей и факторной величинами – объемом отгруженных товаров обрабатывающих производств, затратами на научные исследования и разработки. Разработанная статистически значимая предикативная модель дает возможность для прогнозирования основных экономических показателей. Выбранные инструменты количественного анализа и прогнозирования могут стать основой для принятия взвешенных управленческих решений в области регионального развития, обеспечивающих устойчивость производственных цепочек и оптимизацию ресурсного потенциала.

**Ключевые слова:** анализ, инновации, промышленное производство, региональная система

**Для цитирования:** Баринов М.А. Анализ зависимости промышленного производства и затрат на инновационную деятельность в региональных системах // BENEFICIUM. 2025. № 4(57). С. 98-106. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2025.4(57).98-106

## ORIGINAL PAPER

## ANALYSIS OF THE DEPENDENCE OF INDUSTRIAL PRODUCTION AND COSTS OF INNOVATION ACTIVITIES IN REGIONAL SYSTEMS

**M.A. Barinov**, Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, Russia

**Abstract.** The study examines methods for assessing and diagnosing key factors that determine the growth of the industrial complex in the region, including investment and expenditure mechanisms that stimulate the progress of the manufacturing industry of mesoterritories. The scientific significance of the work is due to the need for a systematic study of the patterns of development of industrial enterprises within regional economies, taking into account the spatial distribution of resources, the dynamics of changes and investment indicators. The empirical basis of the study was the statistical data of the Central Federal District, characterizing structural changes in the manufacturing sector. The purpose of the study is to identify the features of the functioning of the manufacturing industry of regional economic systems, taking into account the costs of scientific research based on spatial and dynamic analysis, which allows for the formation of reliable econometric models through which medium-term and long-term planning is carried out. The assessment of the functioning of the territories is carried out taking into account the indicator that determines the costs of scientific research and development, the significance of which is confirmed both in terms of spatial and temporal characteristics of the development of mesoterritories. A number of factor criteria affecting the man-

ufacturing industry in the selected regional space were diagnosed, with a scatter diagram constructed that displays the relationship and belonging to the selected confidence interval and describes the distribution of set elements in the plane between the resulting and factor values - the volume of shipped goods of manufacturing industries and the costs of research and development. The developed statistically significant predictive model opens up opportunities for forecasting key economic indicators. These tools of quantitative analysis and forecasting can become the basis for making balanced management decisions in the field of regional development, ensuring the sustainability of production chains and optimization of resource potential.

**Keywords:** analysis, innovation, industrial production, regional system

**For citation:** Barinov M.A. Analysis of the Dependence of Industrial Production and Costs of Innovation Activities in Regional Systems // BENEFICIUM. 2025. Vol. 4(57). Pp. 98-106. (In Russ.). DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2025.4(57).98-106

## Введение

Особенности формирования и функционирования промышленного сектора являются важными факторами, оказывающими влияние на социально-экономическое развитие регионов, ведь развитие машиностроения, станкостроения, обрабатывающей, текстильной и других видов промышленности в большей степени основывается на иностранных и внутренних инвестициях, а также на государственном финансировании и грантовой поддержке. Данные обстоятельства являются своего рода предпосылками для акцентирования внимания и научных изысканий российских и зарубежных ученых. В ходе исследования была разработана эконометрическая модель с определением зависимости развития промышленности от эффективности использования инноваций.

Целью научного исследования является разработка методического инструментария, который позволит осуществить мониторинг и оценку развития промышленного сектора на уровне региона. В качестве объекта исследования выступает обрабатывающая промышленность мезоуровня.

В ходе исследования были поставлены и решены задачи:

- рассмотрены тенденции и специфика обрабатывающей промышленности регионов;
- проанализированы особенности развития промышленного сектора мезотерриторий;
- разработан методический инструментарий, который позволяет идентифицировать состояние промышленности региона;
- сформирована модель, на основе которой можно осуществить среднесрочный прогноз результирующего критерия.

Научная новизна исследования заключается в формировании рабочей модели с графической интерпретацией, которая позволяет исследовать в рамках пространственно-временной диагностики влияние финансирования инновационной деятельности в промышленном секторе экономики.

В ходе исследования использовались общенаучные, логические методы, спектр статистических показателей, характеризующих корреляцию промышленного сектора региона с факторными признаками, с графической интерпретацией – диаграммой рассеяния.

Значимость исследования состоит в подборе и обосновании индикаторов, определяющих сте-

пень взаимосвязи промышленного сектора и капиталовложений по материалам субъектов Центрального федерального округа (ЦФО) с построением прогнозной модели.

Сформирована система показателей, которая позволила осуществить анализ и оценку субъектов конкретного федерального округа и определить степень влияния ряда факторов на обрабатывающую промышленность региона.

## Результаты и их обсуждение

В современных экономических условиях развитие промышленности региона все в большей степени определяется способностью хозяйствующих субъектов внедрять инновационные технологии и адаптироваться к быстро меняющимся требованиям рынка. Центральную роль в этом процессе играют инвестиции и затраты на инновации, которые формируют основу для технологического прогресса, повышения производительности труда и создания конкурентных преимуществ. Теоретическое осмысление взаимосвязи между затратами на инновации и промышленным развитием требует комплексного анализа экономических механизмов, включая вопросы диффузии, использования человеческого капитала, синергии между научными организациями и производственными предприятиями, а также влияния институциональной среды на эффективность использования научно-технического потенциала.

Для Российской Федерации, находящейся в процессе поиска новой модели экономического роста в условиях внешних ограничений, данная проблема приобретает особую значимость. Промышленность остается ключевым сектором экономики многих российских регионов, однако ее развитие сталкивается с рядом системных вызовов, включая высокую степень износа основных фондов, технологическое отставание в ряде отраслей и сырьевую ориентацию. В этой парадигме инновационная деятельность рассматривается как основной катализатор модернизации промышленного комплекса, повышения производительности труда и выпуска продукции с высокой добавленной стоимостью. Однако эмпирические данные демонстрируют неоднозначность этой связи, что требует глубокого научного осмысления. Российская экономическая наука уделяет значительное внимание проблемам регионального развития и

инновациям, однако комплексных исследований, фокусирующихся именно на зависимости промышленных результатов от инновационных затрат на субнациональном уровне с учетом пространственной неоднородности, остается недостаточно. Пространственный аспект является ключевым для понимания макроэкономических процессов в России, отличающейся огромной дифференциацией социально-экономических условий. Это положение полностью применимо и к анализу инновационных процессов, которые носят ярко выраженный кластерный и агломерационный характер. Непосредственно проблематике инновационного развития регионов с учетом их дифференциации посвящены исследования В.В. Вольчика, Е.В. Маслюкова [1], которые систематически анализируют статистику инновационной деятельности. Можно отметить резкую диспропорцию между небольшой группой регионов лидеров (Москва, Санкт-Петербург, Татарстан, Нижегородская область и др.) и подавляющим большинством регионов-аутсайдеров. Эта поляризация напрямую влияет на характер исследуемой зависимости, поскольку в регионах-лидерах сформировалась относительно устойчивая национальная инновационная система, в то время как в регионах-аутсайдерах инновационная деятельность носит точечный и зачастую имитационный характер. Для измерения уровня промышленного развития традиционно используются такие показатели, как индекс промышленного производства, объем отгруженных товаров собственного производства, стоимость основных фондов и их возрастная структура. Со стороны инновационной деятельности ключевыми индикаторами выступают объем внутренних затрат на исследования и разработки, затраты на технологические инновации, удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, и количество созданных передовых производственных технологий. Анализ динамики этих показателей за последнее десятилетие по федеральным округам позволяет выявить ряд устойчивых тенденций. Центральный и Северо-Западный федеральные округа, концентрирующие основную часть научного и кадрового потенциала страны, демонстрируют относительно высокую долю инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгрузки. Однако темпы роста промышленного производства здесь зачастую уступают сырьевым регионам, таким как Уральский и Сибирский федеральные округа, где инновационная активность значительно ниже. Это первое видимое противоречие указывает на то, что в краткосрочной перспективе рост промышленности может обеспечиваться за счет экстенсивных факторов (например, благоприятной конъюнктуры на сырьевых рынках) без существенной опоры на инновации. Более глубокая детализация на уровне субъектов Федерации подтверждает этот тезис. В регионах с доминированием топливно-энергетического комплекса (Тюменская область, Ханты-Мансийский АО, Ямало-Ненецкий АО) наблюдается

высокий объем промышленного производства на душу населения при средних или даже низких относительных показателях затрат на инновации. Это объясняется тем, что значительная часть инноваций в таких регионах связана с модернизацией добывающих и транспортных мощностей и не всегда напрямую отражается на объеме выпуска, а также высокой капиталоемкостью производства, где инновационные затраты «растворяются» в общих инвестициях. В то же время в промышленно-диверсифицированных регионах с сильным машиностроительным и химическим комплексами (Самарская область, Республика Татарстан, Нижегородская область) связь между инновационными затратами и промышленным выпуском прослеживается более отчетливо. Здесь инновации часто направлены на разработку новых продуктов или коренное улучшение технологических процессов, что напрямую влияет на конкурентоспособность и рыночную долю предприятий.

Теоретические аспекты оценки промышленного сектора и потенциала территорий рассмотрены в работах Е.С. Горячевой [2], Е.Н. Кадышева [3]. В контексте происходящих изменений появляются исследования, рассматривающие влияние на промышленный сектор региона с позиции цифровой зрелости [4] и эффективности капиталовложений [5].

Фундаментальной основой для понимания роли инноваций в промышленном секторе служат теории эндогенного роста, которые подчеркивают значение знаний и технологий как ключевых факторов долгосрочного экономического роста мезо-территорий. Для регионального уровня это означает, что концентрация ресурсов на создании и коммерциализации новых технологий способствует формированию устойчивых конкурентных преимуществ, позволяющих преодолевать ограничения, связанные с исчерпанием традиционных факторов производства. При этом важно учитывать, что эффект от инноваций носит кумулятивный характер: накопление знаний усиливает отдачу от последующих инвестиций, создавая положительную обратную связь между научно-техническим потенциалом и промышленным развитием. Теоретические модели, такие как концепция «полюсов роста» Л.С. Невьянцевой [6], А.К. Бодрова [7], И.А. Ладыгиной [8], Э.А. Амировой [9] и теории кластерного развития [10, 11], предполагают, что концентрация научно-исследовательской инфраструктуры и промышленных предприятий в регионах способствует ускоренному распространению технологий за счет эффектов агломерации. Важным аспектом теоретического анализа является рассмотрение структуры затрат на научные исследования и разработки с точки зрения источников финансирования и направлений использования средств. Государственные инвестиции в инновации промышленного сектора создают основу для долгосрочных технологических прорывов, но их коммерциализация требует участия бизнес-сообщества, готового брать на себя риски

внедрения новых разработок. В этой связи возникает вопрос о балансе между прямым государственным финансированием научных организаций и созданием стимулов для увеличения расходов на инновации со стороны предприятий обрабатывающей промышленности.

Следует также учитывать отраслевую специфику воздействия капитальных затрат на научные исследования и разработки, которые нельзя рассматривать в отрыве от промышленного сектора региона. Данные аспекты рассматривали в своих научных трудах И.О. Крапивин [12], И.Е. Мизиковский [13]. В высокотехнологичных секторах, таких как фармацевтика, микроэлектроника или авиакосмическая промышленность, прямая зависимость между объемами исследований и темпами развития выражена наиболее явно. В традиционных отраслях, например, в металлургии или пищевой промышленности, эффект может проявляться через косвенные каналы: совершенствование логистических систем, внедрение энергосберегающих технологий или улучшение экологических показателей производства. Теоретические модели, учитывающие межотраслевые связи, показывают, что даже в отраслях с низкой прямой наукоемкостью инновации, разработанные в смежных секторах, могут существенно влиять на производительность и в других, за счет распространения технологий общего назначения, таких как цифровизация или новые материалы.

Особого внимания заслуживает анализ временного лага между инвестициями в инновации и их экономическими эффектами [13]. Теоретические исследования подчеркивают нелинейный характер этой взаимосвязи: первоначальные затраты на исследования могут не давать немедленной отдачи, но через определенный период приводить к скачкообразному росту производительности благодаря накоплению критической массы знаний. Это создает методологические сложности при оценке эффективности научных инвестиций, требуя применения динамических моделей и учета долгосрочных трендов. Для региональной экономики это означает возможность стратегического планирования, при котором тенденции развития промышленного сектора не являются единственным критерием при распределении ресурсов на создание инноваций.

Следует заметить, что в Российской Федерации сектор обрабатывающей промышленности сконцентрирован в ряде регионов, которые потенциально являются центрами технологического развития, роста производительности и долгосрочных экспортных возможностей. Для реализации этого потенциала требуется своевременное применение эффективных мер государственной поддержки, что является одним из необходимых условий повышения уровня промышленного производства в регионах, что описывается в исследованиях М.А. Барина [14], Г.Б. Коровина [15], А.А. Алабугина [16], Е.С. Митякова [17] и А.А. Тошпулотов [18].

Значительный интерес представляет анализ

взаимодействия между масштабом предприятий и эффективностью их затрат на инновации. Теоретические исследования указывают на то, что крупные промышленные компании обладают преимуществами в финансировании долгосрочных исследований благодаря наличию устойчивых финансовых потоков и возможностям диверсификации рисков. В то же время малые и средние предприятия демонстрируют большую гибкость в освоении инновационных технологий и быстрой коммерциализации разработок, что создает предпосылки для формирования связей между предприятиями различного уровня, функционирующими в рамках региональных систем.

Особую сложность для теоретического осмысления представляет многоуровневая природа взаимодействия между инновационным и промышленным развитием. Макроэкономические эффекты складываются из микроэкономических решений отдельных предприятий, на которые влияют как рыночные сигналы, так и институциональные условия. Теория сложных систем предлагает рассматривать региональную промышленность как адаптивную систему, где инвестиции в исследования выступают одним из механизмов самоорганизации, позволяющих системе переходить на новые уровни развития через точки бифуркации.

В ходе исследования была поставлена задача посредством регрессионного анализа выявить критерии, описывающие зависимость между объемом отгруженных товаров обрабатывающей промышленности  $Y$  (в фактически действовавших ценах; млн руб.) в регионах ЦФО и несколькими факторами с целью формирования прогнозной модели. При этом, из них рассматриваются только те, которые имеют уровень статистической значимости  $p \leq 0,05$ . Исходные данные представлены в *табл. 1*.

Был сформирован перечень экономических критериев с учетом результирующего фактора  $Y$ , которым выступает объем отгруженных товаров обрабатывающих производств за 2022 г., и экономических факторов, потенциально оказывающих на него влияние:

- $X_1$  – индексы промышленного производства по субъектам Российской Федерации (в % к предыдущему году);
- $X_2$  – численность населения (оценка на конец года, тыс. человек);
- $X_3$  – рабочая сила (по данным выборочных обследований рабочей силы);
- $X_4$  – численность зарегистрированных безработных (на конец года, тыс. человек);
- $X_5$  – инвестиции в основной капитал объектов интеллектуальной собственности (в процентах от общего объема инвестиций);
- $X_6$  – инвестиции в основной капитал (без субъектов малого предпринимательства, в процентах) бюджетов субъектов Российской Федерации;
- $X_7$  – капитальные затраты на научные исследования и разработки (млн руб.);

- $X_8$  – внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки (млн руб.);
- $X_9$  – объем отгруженных товаров собственного производства, связанных с обеспечением электрической энергией, газом и па-

- ром, кондиционирование воздуха (в фактически действовавших ценах, млн руб.);
- $X_{10}$  – распределение средней численности работников малых обрабатывающих предприятий (тыс. человек).

Таблица 1 / Table 1

**Исходные показатели для расчета регрессионной зависимости / Average Values in the Cluster for Medical and Demographic Development**

№	Субъект/ Subject	Значение показателя, $Y$ и $X$ / The Value of the Indicator, $Y$ and $X$										
		$Y$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	$X_9$	$X_{10}$
1	$C_1$	1044302	0	1 514.5	63.7	3.5	0.8	14	232.8	4 115.40	29987	17
2	$C_2$	376642	120.7	1 152.5	58.4	3.3	1.7	10.8	5.8	947	21103	11.2
3	$C_3$	719406	103.7	1 325.5	63.1	4.3	2.3	4	174.8	4 573.50	42682	27.6
4	$C_4$	805912	98	2 285.3	60.6	8.7	0.4	15.1	338.5	10 881.60	144051	28
5	$C_5$	267481	101.8	914.7	62.1	2.6	0.5	8.1	47.5	831.5	27275	20.3
6	$C_6$	876672	84.7	1 070.9	63.9	2.2	2.4	5.4	236.7	9 011.70	28612	17.9
7	$C_7$	197589	92.5	571.9	59.1	1.4	0.4	8.1	0	84.9	46765	13.6
8	$C_8$	359815	94.2	1 067.0	60.2	2.4	0.3	4.3	37.5	3 376.90	57564	8.6
9	$C_9$	1113209	96.8	1 126.3	63	2.2	0.6	7.2	933.3	760.8	27743	10.7
10	$C_{10}$	4319018	103.2	8 591.7	65.2	17.8	1.7	7.3	12 055.90	162 513.20	333934	123.6
11	$C_{11}$	207484	99.5	700.3	56.1	2	0.6	4.7	0	900	15854	9.1
12	$C_{12}$	483726	108.7	1 088.9	56.5	3.1	0.7	7.5	39.8	2 320.70	50641	16
13	$C_{13}$	344055	100.1	873.0	61.3	3.2	0.4	7.5	23.6	1 866.50	63323	11.9
14	$C_{14}$	285008	104.4	966.3	58.9	2.5	0.6	5.9	0	1 009.40	17162	7.4

\*Примечание:  $Y$  – значение результирующего признака в пространственном аспекте.  $C$  – соответствующий код региона (согласно расположению субъектов, в статистическом сборнике).

Источник: составлено автором на основе данных исследования / Source: compiled by the author based on research

Процесс построения регрессионной модели с учетом выбранных параметров осуществлялся с помощью программного продукта Statistica10.0. В качестве объектов исследования были выбраны регионы ЦФО за 2022 год (табл. 2). На первоначальном этапе исследования определены и отобраны лишь значимые показатели, характеризующие уровень социально-экономического развития территорий в пространственном аспекте. При осуществлении расчетов по 14 субъектам

Федерации будут отобраны лишь те индикаторы, которые являются статистически верными, а также могут быть использованы при построении рабочей эконометрической модели.

Необходимым действием является проведение парного корреляционного анализа с целью исключения зависимых переменных из исследуемой совокупности и обоснованием состава показателей  $X$ , используемых в последующих вычислениях.

Таблица 2 / Table 2

**Результаты парного корреляционного анализа экономических факторов / Results of Paired Correlation Analysis of Economic Factors**

Фактор / Factor	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	$X_9$	$X_{10}$
$X_1$	1.00	0.14	-0.02	0.41	0.43	0.45	0.41	0.41	0.38	0.36
$X_2$	0.14	1.00	0.09	0.31	0.40	-0.05	0.38	0.40	0.40	0.32
$X_3$	-0.02	0.09	1.00	0.61	0.59	0.40	0.60	0.60	0.59	0.66
$X_4$	0.41	0.31	0.61	1.00	0.83	0.68	0.95	0.95	0.97	0.98
$X_5$	0.43	0.40	0.59	0.83	1.00	0.66	0.93	0.94	0.92	0.80
$X_6$	0.45	-0.05	0.40	0.68	0.66	1.00	0.68	0.68	0.70	0.58
$X_7$	0.41	0.38	0.60	0.95	0.93	0.68	1.00	1.00	0.99	0.94
$X_8$	0.41	0.40	0.60	0.95	0.94	0.68	1.00	1.00	0.99	0.93
$X_9$	0.38	0.40	0.59	0.97	0.92	0.70	0.99	0.99	1.00	0.94
$X_{10}$	0.36	0.32	0.66	0.98	0.80	0.58	0.94	0.93	0.94	1.00

Источник: составлено автором / Source: compiled by the author

По результатам произведенных расчетов можно сделать вывод о наличии достаточно слабой связи между признаками, характеризующими развитие мезотерриторий и учитывающими влияние фактора  $X_1$ . С целью формирования алгоритма

построения эконометрической модели, описывающей взаимосвязь объема отгруженных товаров обрабатывающих производств  $Y$  и факторных признаков  $X$ , был произведен корреляционно-регрессионный анализ, выявляющий их статистическую значимость (табл. 3).

Таблица 3 / Table 3

## Итоги регрессионного анализа, учитывающие статистическую значимость / Results of Regression Analysis Taking into Account Statistical Significance

Показатель / Indicator	Параметр коэффициента / Coefficient Parameter	Стандартная ошибка / Standard Error	t критерий / t Criterion	Уровень значимости p / Significance Level p
Постоянная переменная (ПП)/ Constant variable (CV)	-4424375	2770432	-1.59700	0.154297
X <sub>1</sub>	-11748	10679	-1.10012	0.307667
X <sub>2</sub>	28758	15736	1.82748	0.110352
X <sub>3</sub>	36245	33774	1.07314	0.318805
X <sub>4</sub>	53618	66767	0.80307	0.448341
X <sub>5</sub>	220085	103647	2.12340	0.071363
X <sub>6</sub>	57826	26189	2.20804	0.062979
X <sub>7</sub>	565	215	2.62569	0.034126
X <sub>8</sub>	-28	18	-1.56105	0.162480
X <sub>9</sub>	-3	3	-1.06169	0.323627
X <sub>10</sub>	11612	8275	1.40321	0.203321

Источник: составлено автором / Source: compiled by the author

Исходя из проделанных вычислений сделан вывод о том, что лишь по фактору X<sub>7</sub> наблюдается приемлемое значение, следовательно, в дальнейшем только его принимаем во внимание для осуществления расчетов. В качестве следующего шага исследования была поставлена задача определения корреляции объема отгруженных товаров обрабатывающих производств Y с общим числом предприятий и организаций. Итоги регрессионного анализа показали наличие взаимосвязи между данными критериями (p=0.001467), на основе чего был сделан вывод о статистической значимости фактора X<sub>7</sub>. На основе проделанных вы-

числений делаем вывод о достаточно тесной взаимосвязи объема отгруженных товаров обрабатывающей промышленности Y и капитальными затратами на научные исследования и разработки X<sub>7</sub>, что подтверждается приемлемым значением коэффициента корреляции R равным 0.69 и приемлемой статистической значимостью (0.001467294). Параметр, характеризующий F критерия Фишера, так же превосходит минимальное табличное значение (F=4.75) и составляет 14.69, что дает обоснование для использования фактора X<sub>7</sub> для построения регрессионной модели (1).

$$Y = -1734094 + 371104 \times X_7, \quad (1)$$

что графически представлено на рис. 1.

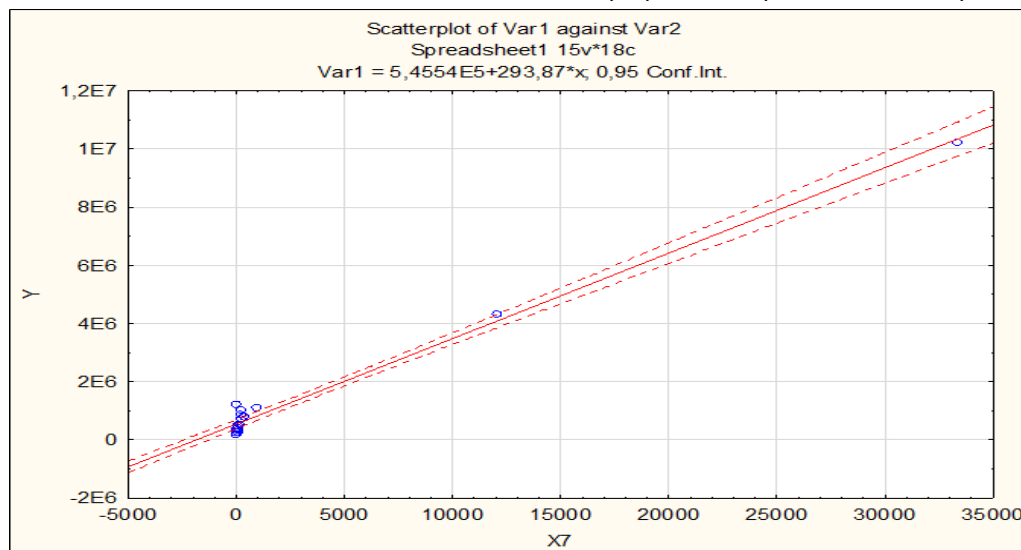


Рис. 1. Линейная регрессионная зависимость между объемом отгруженных товаров обрабатывающей промышленности Y и капитальными затратами на научные исследования и разработки X<sub>7</sub> за 2022г. / Fig. 1. Linear Regression Relationship between the Volume of Shipped Goods of the Manufacturing Industry Y and Capital Expenditures on Research and Development X<sub>7</sub> for 2022

Источник: составлено автором / Source: compiled by the author

С целью подтверждения зависимости объема отгруженных товаров обрабатывающей промышленности Y от капитальных затрат на научные исследования и разработки X<sub>7</sub> была произведена количественная оценка с построением уравнения регрессии в динамическом аспекте. В качестве пе-

риода исследования был выбран временной интервал с 2016 по 2022 гг. Субъектом, на материалах которого были произведены расчеты, выбрана Липецкая область, так как она является типичным представителем Центрального федерального округа (табл. 4).



Таблица 4 / Table 4

**Динамика показателей  $Y$  и  $X_7$  для определения корреляционной зависимости / Dynamics of  $Y$  and  $X_7$  Indicators to Determine the Correlation Dependence**

Год / Year	Капитальные затраты на научные исследования и разработки (миллионов рублей) $X_7$ / Capital Expenditure on Research and Development (millions of rubles) $X_7$	Объем отгруженных товаров обрабатывающей промышленности $Y$ (миллионов рублей) / Volume of Shipped Manufactured Goods $Y$ (million rubles)
2016	339.2113	574430
2017	274.2	628043
2018	462.1707	756976
2019	472.0125	683022
2020	571.9224	757229
2021	599.8086	1185766
2022	760.7573	1113209

Источник: составлено автором / Source: compiled by the author

Исходя из проделанных вычислений следует сделать вывод и о корреляции капитальных затрат на научные исследования и разработки с объемом отгруженных товаров обрабатывающей промышленности, что подтверждают высокие значения коэффициента детерминации 0.709, а также  $F$  критерия Фишера (12.21), которое существенно превышает

табличное пороговое значение. Уровень статистической значимости критерия Стьюдента, который подтверждает гипотезу, в нашем случае имеет значение 0.017364 (или 1.73%), что значительно меньше порогового значения в 5%, следовательно, делаем вывод о не случайности выбранного фактора для включения его в регрессионную модель (табл. 5).

Таблица 5 / Table 5

**Результаты линейного регрессионного анализа для  $X_7$  и  $Y$  / Results of Linear Regression Analysis for  $X_7$  and  $Y$**

Показатель / Indicator	Параметр коэффициента / Coefficient Parameter	Стандартная ошибка / Standard Error	$t$ критерий / $t$ Criterion	Уровень значимости $p$ / Significance Level $p$
Постоянная переменная (ПП) / Constant variable (CV)	294926.1	102470.2	2.878166	0.034662
$X_7$	688.9	197.1	3.495681	0.017364

Источник: составлено автором / Source: compiled by the author

Таким образом, в ходе научных изысканий подтверждена выдвинутая гипотеза и построена рабочая модель, позволяющая спрогнозировать на среднесрочную перспективу развитие обрабатывающей промышленности в зависимости от капитальных затрат на инновации. Модель имеет вид:

$$Y = 294926.1 + 688.9 \times X_7 \quad (2)$$

Однако, следует заметить, что степень этой корреляции варьируется в зависимости от сектора экономики: в высокотехнологичных отраслях, таких как фармацевтика или микроэлектроника, эффект от вложений в инновации выражен будет сильнее, чем в производствах с низкой интенсивностью инноваций. Важным аспектом является эффективность распределения средств – капитальные затраты должны сопровождаться грамотным управлением, наличием квалифицированных кадров и инфраструктуры, способной трансформировать научные достижения в практические решения. Кроме того, макроэкономические факторы, включая государственную поддержку, налоговые стимулы и доступ к финансированию, в зависимости от сложившихся условий усиливают или ослабляют положительную динамику. Нельзя так же игнорировать и риски: перенаправление ресурсов в научную сферу без четкой стратегии может привести к дисбалансу между текущими производственными задачами и долгосрочными целями.

### Заключение

Таким образом, эффективное регулирование зависимости «промышленность – инновации» требует от органов государственной и региональной власти перехода от управления по формальным показателям затрат к управлению по результату, учитывающему специфику каждой региональной системы и создающему условия для реализации ее уникального инновационного потенциала в интересах промышленного развития. Перспективы дальнейшего исследования видятся в применении более сложных эконометрических моделей, включающих большой массив данных и учитывающих пространственные автокорреляции.

В ходе исследования была достигнута цель и решены задачи по определению факторных признаков, оказывающих непосредственное влияние на результаты функционирования субъектов обрабатывающей промышленности Центрального федерального округа и непосредственно Липецкой области как в статическом, так и в динамическом аспектах, что позволило построить эконометрические модели прогнозирования изменчивости результирующего признака на среднесрочную перспективу, которые могут быть использованы региональными органами власти при планировании и принятии управленческих решений. Тем не менее, осуществленные статистические наблюдения под-

тверждают, что устойчивый рост затрат на исследования коррелируют с увеличением производственных показателей, особенно в условиях глобализации, где технологическое лидерство становится ключевым фактором рыночного успеха. Капитальные вложения в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы выступают не только драйвером инноваций, но и важным элементом стратегии развития обрабатывающей промышленности, формируя основу для устойчивого роста объема произведенных и отгруженных товаров через повышение производительности и расширение рыночных возможностей.

#### Библиография

- [1] Вольчик В.В., Маслюкова Е.В., Барунова А.А., Демахина О.В. Дифференциация регионов России в процессе реиндустриализации // Экономика региона. 2025. Том 21. № 1. С. 1-16. DOI: 10.17059/ekon.reg.2025-1-1
- [2] Горячевская Е.С., Жаров В.С. Оценка влияния промышленного потенциала на устойчивое инновационно-технологическое развитие промышленного производства в регионах АЗРФ // Инновации и инвестиции. 2025. № 1. С. 261-265.
- [3] Кадышев Е.Н., Петров Н.Н. Оценка промышленного потенциала региона // Региональные проблемы преобразования экономики. 2023. № 1(147). С. 5-11. DOI: 10.26726/1812-7096-2023-1-5-11
- [4] Бабкин А.В., Михайлов П.А., Шкарупета Е.В., Гаев К.Б. Методика оценки цифровой зрелости промышленного предприятия и экосистемы на основе динамического коэволюционного потенциала // π-Economy. 2024. Том 17. № 4. С. 153-178. DOI: 10.18721/JE.17410
- [5] Бейбалаева Д.К. Эффективность капиталовложений в моделях оптимального планирования промышленности региона // Региональные проблемы преобразования экономики. 2011. № 2. С. 129-135.
- [6] Невьянцева Л.С. Концепции межрегиональных экономических взаимодействий и полюсов роста в формировании механизма реализации региональной инвестиционной политики: теоретические основания // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. 2022. № 2. С. 293-304. DOI: 10.15593/2224-9354/2022.2.20
- [7] Бодров А.К. Феномен агломераций как «полюсов роста» в региональной структуре России: политологический аспект // Вопросы политологии. 2023. Том 13. № 8-1(96-1). С. 3883-3894. DOI: 10.35775/PSI.2023.96-1.8.017
- [8] Ладыгина И.А., Стрябкова Е.А. Формирование методики поиска полюсов роста региональных инновационных систем // Общество: политика, экономика, право. 2022. № 6(107). С. 63-67. DOI: 10.24158/per.2022.6.10
- [9] Амирова Э.А. Особенности реализации концепции «точек роста» в республиках Северного Кавказа // Экономика и предпринимательство. 2022. № 6(143). С. 589-594. DOI: 10.34925/EIP.2022.143.6.107
- [10] Бушмакин А.А. Развитие теории кластерной организации экономики // Столыпинский вестник. 2023. Том 5. № 12. С. 1-9.
- [11] Харламов А.В., Ростиславский А.А. Развитие национальной инновационной системы: государственная поддержка кластерного развития // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2024. № 4(148). С. 34-41.
- [12] Крапивин И.О. Тенденции финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и анализ затрат на научные исследования // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Том 13. № 11-1. С. 657-665. DOI: 10.34670/AR.2023.20.60.072
- [13] Мизиковский И.Е. Управление затратами на проведение научных исследований промышленным предприятием // Учет. Анализ. Аудит. 2022. Том 9. № 3. С. 52-63. DOI: 10.26794/2408-9303-2022-9-3-52-63
- [14] Баринов М.А. Характеристика составляющих инновационного потенциала: региональный аспект // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2025. № 3(108). С. 45-55. DOI: 10.37493/2307-907X.2025.3.4
- [15] Коровин Г.Б. Результативность государственной поддержки обрабатывающей промышленности в индустриальных регионах РФ // Экономика региона. 2021. Том 17. № 4. С. 1256-1269. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-4-15
- [16] Алабугин А.А., Орешкина Н.С. Управление инновационными преобразованиями предприятий региона на основе интеграции аналоговых и цифровых моделей // Экономика региона. 2021. Том 17. № 2. С. 418-430. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-2-5
- [17] Митяков Е.С., Митяков С.Н. Методический подход к анализу эффективности региональных промышленных экосистем // Экономика региона. 2024. Том 20. № 3. С. 836-850. DOI: 10.17059/ekon.reg.2024-3-15
- [18] Тошпулотов А.А. Роль государственных предприятий в инновационном развитии экономики Республики Таджикистан // Финансы: теория и практика. 2021. Том 25. № 3. С. 20-34. DOI: 10.26794/2587-5671-2021-25-3-20-34

#### References

- [1] Volchik V.V., Maslyukova E.V., Barunova A.A., Demakhina O.V. Differentiation of Russia's Regions in The Process of Reindustrialization // Economy of Region. 2025. Vol. 21(1). Pp. 1-16. (In Russ.). DOI: 10.17059/ekon.reg.2025-1-1
- [2] Goryachevskaya E.S., Zharov V.S. Assessing the Impact of Industrial Potential on Sustainable Innovative and Technological Development of Industrial Production in The Regions of the Arctic Zone of the Russian Federation // Innovation & Investment. 2025. Vol. 1. Pp. 261-265. (In Russ.).
- [3] Kadyshev E.N., Petrov N.N. Assessment of the Industrial Potential of the Region // Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki [Regional Problems of Economic Transformation]. 2023. Vol. 1(147). Pp. 5-11. (In Russ.). DOI: 10.26726/1812-7096-2023-1-5-11
- [4] Babkin A.V., Mikhailov P.A., Shkarupeta E.V., Gaev K.B. Methodology for Assessing the Digital Maturity of an Industrial Enterprise and Ecosystem based on Dynamic Coevolutionary Potential // π-Economy. 2024. Vol. 17(4). Pp. 153-178. (In Russ.). DOI: 10.18721/JE.17410
- [5] Beybalaeva D.K. The Efficiency of Capital Investments in the Models of Optimal Planning of Industry of the Region // Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki [Regional Problems of Economic Transformation]. 2011. Vol. 2. Pp. 129-135. (In Russ.).
- [6] Nevyantseva L.S. Concepts of Interregional Economic Interactions and Growth Poles in the Formation of a Mechanism for the Implementation of Regional Investment Policy: Theoretical Grounds // PNRPU Sociology and Economics Bulletin. 2022. Vol. 2. Pp. 293-304. (In Russ.). DOI: 10.15593/2224-9354/2022.2.20
- [7] Bodrov A.K. The Phenomenon of Agglomerations as



- "Growth Poles" in the Regional Structure of Russia: Political Aspect // Political Science Issues. 2023. Vol. 13(8-1(96-1)). Pp. 3883-3894. (In Russ.). DOI: 10.35775/PSI.2023.96-1.8.017
- [8] Ladygina I.A., Stryabkova E.A. Formation of the Growth Pole Search Methodology of Regional Innovation Systems // Society: Politics, Economics, Law. 2022. Vol. 6(107). Pp. 63-67. (In Russ.). DOI: 10.24158/pep.2022.6.10
- [9] Amirova E.A. Features of the Implementation of the Concept of "Points of Growth" in the Republics of the North Caucasus // Economy & Entrepreneurship. 2022. Vol. 6(143). Pp. 589-594. (In Russ.). DOI: 10.34925/EIP.2022.143.6.107
- [10] Bushmakina A.A. Development of the Theory of Cluster Organization of the Economy // Stolypinsky Vestnik. 2023. Vol. 5(12). Pp. 1-9. (In Russ.).
- [11] Kharlamov A.V., Rostislavsky A.A. Development of the National Innovation System: State Support of Cluster Development // Izvestiya Sankt-Petersburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta [Izvestiya of Saint Petersburg State University of Economics]. 2024. Vol. 4(148). Pp. 34-41. (In Russ.).
- [12] Krapivin I.O. Research and Development Funding Trends and Research Cost Analysis // Economics: Yesterday, Today and Tomorrow. 2023. Vol. 13(11-1). Pp. 657-665. (In Russ.).
- DOI: 10.34670/AR.2023.20.60.072
- [13] Mizikovskii I.E. Cost Management for Scientific Research by an Industrial Enterprise // Accounting. Analysis. Auditing. 2022. Vol. 9(3). Pp. 52-63. (In Russ.). DOI: 10.26794/2408-9303-2022-9-3-52-63
- [14] Barinov M.A. Characteristics of Innovative Potential Components: a Regional Aspect // Newsletter of North-Caucasus Federal University. 2025. Vol. 3(108). Pp. 45-55. (In Russ.). DOI: 10.37493/2307-907X.2025.3.4
- [15] Korovin G.B. Efficiency of Government Support for the Manufacturing Sector in Russian Industrial Regions // Economy of Region. 2021. Vol. 17(4). Pp. 1256-1269. (In Russ.). DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-4-15
- [16] Alabugin A.A., Oreshkina N.S. Innovative Management of Regional Enterprises Based on the Integration of Analogue and Digital Models // Economy of Region. 2021. Vol. 17(2). Pp. 418-430. (In Russ.). DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-2-5
- [17] Mityakov E.S., Mityakov S.N. Methodological Approach to the Efficiency Analysis of Regional Industrial Ecosystems // Economy of Region. 2024. Vol. 20(3). Pp. 836-850. (In Russ.). DOI: 10.17059/ekon.reg.2024-3-15
- [18] Toshpulotov A.A. The Role of Public Enterprises in the Innovative Development of the Economy of the Republic of Tajikistan // Finance: Theory and Practice. 2021. Vol. 25(3). Pp. 20-34. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2021-25-3-20-34.

#### Информация об авторе / About the Author

**Михаил Александрович Баринов** – канд. экон. наук, доцент; доцент, Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Владимир, Россия / **Mikhail A. Barinov** – Cand. Sci. (Economics), Docent; Associate Professor, Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, Russia

E-mail: 3lf84@mail.ru

SPIN РИНЦ 2608-6260

ORCID 0000-0002-7849-742X

Scopus Author ID 57209224971

Дата поступления статьи: 24 сентября 2025  
Принято решение о публикации: 20 ноября 2025

Received: September 24, 2025

Accepted: November 20, 2025