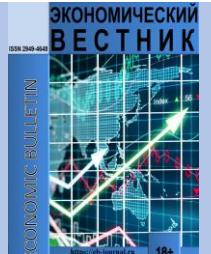


Научно-исследовательский журнал «*Экономический вестник / Economic Bulletin*»
<https://eb-journal.ru>

2025, Том 4 № 2 / 2025, Vol. 4. Iss. 2 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

УДК 338.12



¹Кириллова Е.А., ¹Минин В.С., ¹Рупшиц Н.А.,
¹Национальный исследовательский университет
Московский энергетический институт, филиал в г. Смоленске

Ключевые закономерности реализации инновационных процессов на российском приборостроении

Аннотация: целью исследования является анализ влияния ключевых факторов, определяющих динамику развития инноваций в приборостроении РФ, на основе оценки силы и направления их воздействия.

Методы: в качестве методов в представленном исследовании используются статистические методы и методы анализа временных рядов, методы сравнения и обобщения.

Результаты (Findings): в исследовании описаны основные тенденции и ограничения развития отрасли в РФ на современном этапе, выделена потребность в инновационных преобразованиях в ней. Представлен статистический анализ изменений основных показателей реализации инновационных процессов приборостроительных предприятий РФ. Также приведена оценка их изменений по ЦФО в целом и в разрезе отдельных субъектов федерального округа. Количественный анализ опирается на временное и пространственное изменение удельного веса инновационных товаров, работ, услуг, а также таких ключевых факторов как: затраты и инновационная активность.

Выводы: выявленные закономерности в развитии инноваций в данной группе предприятий, их специфические черты и тенденции изменений могут быть положены в основу программ и мероприятий по импортозамещению отрасли как дополнительные рычаги влияния и роста их эффективности.

Ключевые слова: инновационные процессы, приборостроение, ограничения развития, основные тенденции, корреляционный анализ

Для цитирования: Кириллова Е.А., Минин В.С., Рупшиц Н.А. Ключевые закономерности реализации инновационных процессов на российском приборостроении // Экономический вестник. 2025. Том 4. № 2. С. 32 – 37.

Поступила в редакцию: 6 января 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 4 марта 2025 г.; Принята к публикации: 28 апреля 2025 г.

¹Kirillova E.A., ¹Minin V.S., ¹Rupshis N.A.,
¹Smolensk Branch of the National Research University Moscow Power Engineering Institute

Key patterns of implementation of innovative processes in the Russian instrument industry

Abstract: the purpose of the study is to analyze the influence of key factors determining the dynamics of innovation in the Russian instrument industry, based on an assessment of the strength and direction of their impact.

Methods: statistical methods and methods of time series analysis, comparison and generalization methods are used as methods in the presented study.

Findings: the study describes the main trends and limitations of the industry development in the Russian Federation at the present stage, highlights the need for innovative transformations in it. A statistical analysis of changes in the main indicators of the implementation of innovative processes of instrument-making enterprises of the Russian Federation is presented. An assessment of their changes in the Central Federal District as a whole and in the context of individual subjects of the federal District is also given. Quantitative analysis is based on temporal and spatial changes in the share of innovative goods, works, and services, as well as key factors such as costs and innovation activity.

Conclusions: the revealed patterns in the development of innovations in this group of enterprises, their specific features and trends of change can be used as the basis for programs and measures for import substitution of the industry as additional levers of influence and growth of their effectiveness.

Keywords: innovation processes, instrumentation, development constraints, main trends, correlation analysis

For citation: Kirillova E.A., Minin V.S., Rupshis N.A. Key patterns of implementation of innovative processes in the Russian instrument industry. Economic Bulletin. 2025. 4 (2). P. 32 – 37.

The article was submitted: January 6, 2025; Approved after reviewing: March 4, 2025; Accepted for publication: April 28, 2025.

Введение

Введение санкционных ограничений привело к разрыву достаточно большинства числа производственных цепочек [1, 2]. Сильнее всего данные изменения затронули высокотехнологичные сектора производства, в том числе функционирование которых связано с использованием электронных компонентов [3]. Среди таких видов экономической деятельности оказалось приборостроение, где сейчас все еще отмечается актуальная потребность в обеспечении электронными комплектующими производственного процесса, в том числе за счет товаров-заменителей. Вместе с тем данная отрасль имеет важное стратегическое и системообразующее значение для государства, поскольку от результатов ее работы напрямую зависят производственные мощности других секторов и проблемы в ней веерно распространяются и на них, только лавинообразно ухудшая ситуацию. Необходимо отметить потребность именно в инновационных идеях и предложениях по замещению и развитию технологий, продуктов производства в данной отрасли. Поскольку именно они способны стать источниками экстенсивного роста ее предприятий и, тем самым, способствовать его интенсификации без потери качественных характеристик [4, 5].

Материалы и методы исследований

Приборостроение в РФ выделяется как подотрасль машиностроения и включает производство систем управления и средств автоматизации, измерения и обработки информации [6]. В отраслевой структуре производства РФ микроэлектроника и приборостроение занимают только 2% [7]. Вместе с тем, как отмечается в [7] данное направление в других странах Европы и Америки входит в пятерку лидирующих тorgуемых отраслей с максимальными зарплатами наряду с производством фармацевтической продукции и развивается быстрее, чем национальные экономики в целом. Необходимо отметить, что микроэлектроника и приборостроение выделяются как отрасль специализации в более чем 20 российских регионах, в больше половины из которых она имеет национальную и ло-

кальную значимость [7]. В десятку лидеров предприятий приборостроения по производительности труда входят в основном предприятия ЦФО [6].

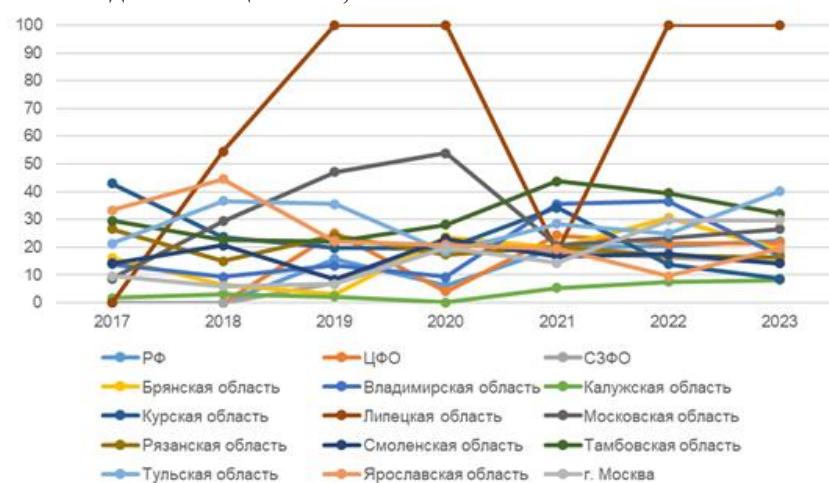
Инновации в области сенсорных технологий, GPS и аналитики данных значительно расширили возможности навигационных и контрольных приборов. Расширенные функции, такие как обработка данных в реальном времени и повышенная точность, стимулируют спрос на рынке. Тенденция к цифровизации и автоматизации производственных процессов повышает потребность в измерительных и контрольных приборах. Данные изменения требуют и соответствующего роста точности и потребительских свойств приборов. Особенности технологии различных видов производств, многообразие задач и процедур контроля, различия в условиях эксплуатации оборудования требуют огромного количества разнообразных видов приборов контроля и регулирования производственных процессов [8]. В тоже время, стремительный характер развития технологий приводит к быстрому устареванию выпускаемых продуктов, что вынуждает предприятия непрерывно их усовершенствовать и увеличивать ассортиментную номенклатуру. Кроме цифровизации толчком к необходимости глубоких структурных инновационных изменений в отрасли является резкий рост спроса. Более 40% машиностроительных предприятий, являющихся одними из основных потребителей, вступили в 2024 г. с обновленными стратегиями развития в части производственной и инвестиционной политики, импортозамещения, цифровой и технологической активности [9].

Результаты и обсуждения

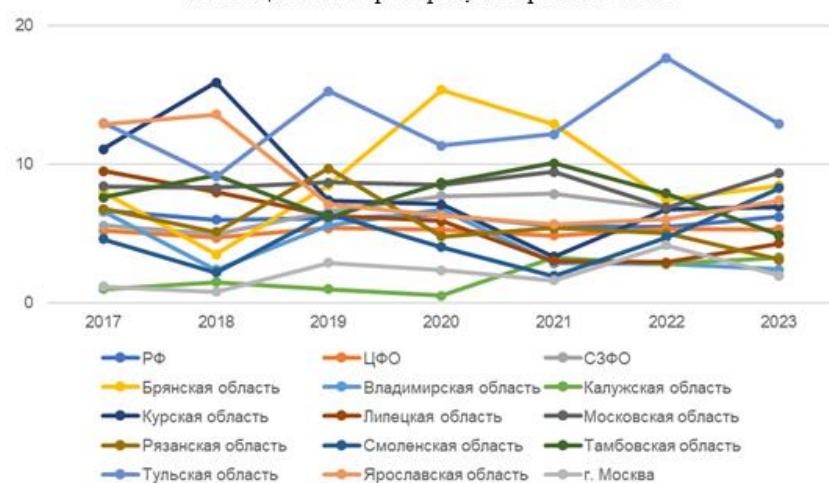
Группу организаций, занятых производством контрольно-измерительных, навигационных приборов, аппаратов и часов, можно отнести к одной из наиболее инновационных по удельному весу инноваций в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций промышленного производства. Их доля по РФ в 2023 г. составила 22,28%, что сопоставимо с вкладом инноваций в укрупненную группу «Производство компьютеров, электронных и оптических изделий» (22,01%) и существенно выше, чем в промышленном производстве в целом (6,23%). Рас-

сматривая динамику данных показателей за 2019–2023 гг. по РФ в целом, федеральным округам и отдельным регионам можно говорить не только о существенном вкладе инноваций в их объемах производства, но и о достаточно сильной их восприимчивости к изменениям внешних и внутренних факторов. В 2020 году, в период ковидных ограничений, отмечается резкое снижение доли вклада инноваций в производстве компьютеров, электронных, оптических изделий и рассматриваемых приборов по РФ. Однако не по всем субъектам РФ данная резкая динамика изменений повторяется. Например, в Смоленской области заметен достаточно резкий рост вклада инноваций с 13,7%

до 32,19% в 2019 и 2020 годах соответственно. Как видно на рис. 1 доля инновационных товаров данной группы предприятий по РФ и регионам меняется значительно и не совпадает с общей тенденцией по промышленному производству в целом, что позволяет говорить об ее специфике и необходимости более детального исследования ключевых факторов развития в ней и закономерностей их взаимного влияния. Также это свидетельствует о невозможности прямого копирования и применения зарекомендовавших себя в других отраслях и промышленности в целом инструментов управления инновационными процессами.



а) предприятия, занятые производством контрольно-измерительных, навигационных приборов, аппаратов и часов



б) по промышленному производству в целом

Рис. 1. Изменение удельного веса инноваций в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг предприятий, занятых производством контрольно-измерительных, навигационных приборов, аппаратов и часов и по промышленному производству в целом, в процентах. Составлено авторами по данным [10].
Fig. 1. Change in the share of innovations in the total volume of shipped goods, completed works, and services of enterprises engaged in the production of control and measuring devices, navigation devices, apparatus, and watches, and in industrial production as a whole, in percent. Compiled by the authors based on data from [10].

В рамках данной статьи предлагается проведение исследования по выявлению ключевых факторов, определяющих динамику развития инноваций в данной отрасли, на основе оценки силы и направления их влияния на объем инновационной продукции в рамках ЦФО по методике описанной в [11]. В качестве признаков-факторов были взяты данные по удельному весу затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций промышленного производства и уровню инновационной активности.

В среднем по ЦФО удельный вес инноваций в общем объеме производства компьютеров, электронных и оптических изделий в 2023 году составил 23,91%, что на 0,13% выше, чем в среднем по РФ. Динамика изменений значений показателя после незначительного роста в 2017-2018 гг. также схожа с общероссийскими. Такую значительную долю инноваций в объеме производства удается обеспечивать за счет достаточно масштабного вовлечения организаций. Почти половина организаций, занятых производством компьютеров, электронных и оптических изделий, связана с инновациями. В более узкой группе доля инновационной активности еще выше и составила по РФ за 2019-2023 в среднем 53,45%. В рамках ЦФО уровень инновационной активности организаций данной группы колеблется от 37,04% до 100% и в среднем по федеральному округу составляет 45,45%. Причем уровень инновационной активности по РФ в целом даже немного растет в 2020 году в отличии от резкого падения удельного объема инновационных товаров и затрат на данную группу.

Затраты организаций промышленного производства на инновационную деятельность в целом по РФ непрерывно ежегодно растут на 10-18% за рассматриваемый период. В удельном весе они изменяются незначительно и составляют 1,6% в 2023 году по РФ в целом и 1,5% в рамках ЦФО. В группе же отраслей, связанных с производством компьютеров, электронных и оптических изделий, и по отдельной группе приборов удельный вес затрат на инновации значительно больше (6,6% – РФ и 7,74% – ЦФО), а также динамика изменения вклада затрат разнонаправленная и не такая равномерная. Для анализируемой узкой группы предприятий, занятой производством контрольно-измерительных и навигационных приборов, аппаратов и часов по РФ и ЦФО она волнообразная со спадами в 2020 и 2022 годах.

Полученные значения коэффициента корреляции отличались значительно как по отдельным

субъектам ЦФО, так и в рамках одного субъекта с учетом «лаги» влияния. Тем не менее его достаточно высокие значения и проведенная оценка статистической значимости каждого из рассчитанных коэффициентов используя t-критерий Стьюдента позволяют выявить некоторые закономерности.

Затраты на инновации на предприятиях, производящих контрольно-измерительные и навигационные приборы, аппараты и часы оказывают наибольшее влияние в Курской, Рязанской областях и в г. Москва, где коэффициента корреляции составил 0,94, 0,96 и 0,97 через 2 года. Причем если в рамках данной узкой группы отраслей рассматривая фактор затрат отмечается наличие отрицательных значений по отдельным регионам в рамках ЦФО, то при анализе инновационной активности наблюдается противоположная по направлению влияния ситуация. Практически по всем регионам с достаточно высокими коэффициентами корреляции отмечается зависимость между долей инновационных организаций в их объеме и объемом инновационных товаров, работ услуг. Наибольшая сила этого влияния отмечается во Владимирской, Курской и Московской областях через два года. В свою очередь в Брянской и Калужской областях наибольшее влияние инновационной активности на удельный вес инновационной продукции в первый год наблюдения.

Интересно, что по г. Москве зависимость между фактором затрат и объемом продукции такого рода самая сильная через 2 года с достаточно высоким значением коэффициента корреляции – 0,97, а с фактором инновационной активности все значит коэффициента корреляции по данному субъекту отрицательные. По Московской области влияние данных двух факторов на результирующий показатель, исходя из значений коэффициентов корреляции по рассматриваемым периодам, имеют противоположную направленность влияния.

Сильное влияние на объем инновационных товаров, работ, услуг в данной группе отраслей кроме в г. Москве через 2 года оказывают затраты в Курской (0,94) и Рязанской областях (0,97). Данные регионы также достаточно сильно восприимчивы к инновационной активности (0,98 через 2 года и 0,71 через год соответственно). Тенденция по силе влияния анализируемых факторов на результирующие значения показателя по отмеченным регионам по укрупненной группе производства компьютеров, электронных и оптических изделий в целом сохраняется. Рассматривая промышленное производство в целом только в Рязан-

ской области отмечается совпадение по направлению и силе влияния. В Курской области достаточно высокие значения коэффициентов корреляции, но с противоположным знаком и по затратам, и по активности.

Выводы

Таким образом, в ходе анализа было выявлено, что инновационные процессы на приборостроительных предприятиях РФ более восприимчивы к совокупности изменений внешних и внутренних факторов поскольку меняются значительно, чем в других видах производственно-хозяйственной деятельности. Это не совпадает с общей тенденцией по промышленному производству в целом, что позволяет говорить об ее специфике и необходимости более детального исследования ключевых

факторов развития в ней и закономерностей их взаимного влияния. Исследование влияния ключевых факторов, определяющих динамику развития инноваций в данной отрасли, показало то, что сила, время и направление их воздействия на объем инновационной продукции отличаются в рамках ЦФО. Выявленные закономерности в развитии инноваций в данной группе предприятий, их специфические черты и тенденции изменений могут быть положены в основу программ и мероприятий импортозамещения отрасли в качестве дополнительных рычагов влияния и роста их эффективности посредством локализации производств и тем самым обеспечения технологического суверенитета и устойчивости.

Финансирование

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 23-78-01197)

Список источников

1. Дли М.И., Булыгина О.В., Малевич Е.П., Яшин Е.С. Инструменты государственного управления рисками инновационных проектов импортозамещения // Путеводитель предпринимателя. 2024. Т. 17. № 4. С. 103 – 109.
2. Кириллова Е.А., Дли М.И. Интеграция критерии оценки участников инновационного процесса в системе приоритетов экономической безопасности // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2024. № 11. С. 55 – 59.
3. Копылов, Д. А. Экономические тенденции и вызовы для развития электронной промышленности в России // Экономика, предпринимательство и право. 2024. Т. 14. № 1. С. 121 – 138.
4. Кириллова Е.А., Пучков А.Ю., Минин В.С., Ярцев Д.Д. Нейро-нечеткая модель ресурсного обеспечения инновационной деятельности промышленного предприятия // Прикладная информатика. 2024. Т. 19. № 5 (113). С. 126 – 142.
5. Заенчковский А.Э. Проблемы развития региональной инфраструктуры поддержки инноваций в промышленности // Инновации. 2007. № 5 (103). С. 71 – 72.
6. Бачина Т.В., Кобзева В.А. Аналитический обзор отрасли приборостроения в России // Южно-уральские научные чтения. 2019. № 1 (5). С. 67 – 70.
7. Абашкин В.Л., Гохберг Л.М., Еферин Я.Ю. и др. Атлас экономической специализации регионов России / под ред. Л.М. Гохберга, Е.С. Куценко; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2021. 264 с.
8. Воронина В.Н. Конкурентная среда и состояние рынка сбыта для современного российского приборостроения // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2013. № 13. С. 23 – 27.
9. Машиностроение в условиях глобальных вызовов // Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. URL: <https://issek.hse.ru/news/937053822.html> (дата обращения: 09.11.2024)
10. Удельный вес инновационных товаров, выполненных работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций с 2017 г. // Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/58766> (дата обращения: 09.11.2024)
11. Кириллова Е.А., Дли М. И., Масютин С.А., Халин В.Г. Учет степени влияния управляющих воздействий на показатели инновационного развития регионов // Научное обозрение: теория и практика. 2022. Т. 12. Вып. 4. С. 528 – 537.

References

1. Dli M.I., Bulygina O.V., Malevich E.P., Yashin E.S. Instruments of public management of risks of innovative import substitution projects. Entrepreneur's Guide. 2024. Vol. 17. No. 4. P. 103 – 109.
2. Kirillova E.A., Dli M.I. Integration of criteria for assessing participants in the innovation process in the system of economic security priorities. Competitiveness in the global world: economics, science, technology. 2024. No. 11. P. 55 – 59.
3. Kopylov, D.A. Economic trends and challenges for the development of the electronics industry in Russia. Economy, entrepreneurship and law. 2024. Vol. 14. No. 1. P. 121 – 138.
4. Kirillova E.A., Puchkov A.Yu., Minin V.S., Yartsev D.D. Neuro-fuzzy model of resource support for innovative activities of an industrial enterprise. Applied Informatics. 2024. Vol. 19. No. 5 (113). P. 126 – 142.
5. Zaenchkovsky A.E. Problems of developing regional infrastructure to support innovations in industry. Innovations. 2007. No. 5 (103). P. 71 – 72.
6. Bachina T.V., Kobzeva V.A. Analytical review of the instrument-making industry in Russia. South Ural Scientific Readings. 2019. No. 1 (5). P. 67 – 70.
7. Abashkin V.L., Gokhberg L.M., Eferin Ya.Yu. et al. Atlas of economic specialization of Russian regions. edited by L.M. Gokhberg, E.S. Kutsenko; Nat. research. University "Higher School of Economics". Moscow: National Research University Higher School of Economics, 2021. 264 p.
8. Voronina V.N. Competitive environment and state of the sales market for modern Russian instrument-making. MIR (Modernization. Innovation. Development). 2013. No. 13. P. 23 – 27.
9. Mechanical engineering in the context of global challenges. Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge, National Research University Higher School of Economics. URL: <https://issek.hse.ru/news/937053822.html> (date of access: 09.11.2024)
10. The share of innovative goods, completed works, services in the total volume of shipped goods, completed works, services of organizations since 2017. Unified Interdepartmental Information and Statistical System (EMISS). URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/58766> (date of access: 09.11.2024)
11. Kirillova E.A., Dli M.I., Masyutin S.A., Khalin V.G. Accounting for the degree of influence of management actions on the indicators of innovative development of regions. Scientific Review: Theory and Practice. 2022. Vol. 12. Issue. 4. P. 528 – 537.

Информация об авторах

Кириллова Е.А., доктор экономических наук, доцент, Национальный исследовательский университет Московский энергетический институт, филиал в г. Смоленске, г. Смоленск, Энергетический проезд, д. 1, kirillova.el.al@yandex.ru

Минин В.С., аспирант, Национальный исследовательский университет Московский энергетический институт, филиал в г. Смоленске, г. Смоленск, Энергетический проезд, д. 1, MininVS@yandex.ru

Рупшиц Н.А., студент, Национальный исследовательский университет Московский энергетический институт, филиал в г. Смоленске г. Смоленск, Энергетический проезд, д. 1, dokxais@mail.ru

© Кириллова Е.А., Минин В.С., Рупшиц Н.А., 2025