

УДК 330.43:46

***КЛЮЧЕВЫЕ ФАКТОРЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА***

***Мингалева Ж.А.***

*Д.э.н., профессор*

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,*

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет,*

*Пермь, Россия*

**Аннотация.**

В работе выделены ключевые факторы влияния на объемы и скорость технологической модернизации российской экономики с учетом требований поддержания национальной безопасности и независимости. На основе применения инструментов экономико-математического моделирования выделены две базовые независимые между собой переменные (факторы влияния), которые прямо и существенно воздействуют на количество вновь созданных отечественных передовых технологий для высокотехнологичных отраслей и секторов производства. На основе регрессионного и корреляционного анализа данных по 80 субъектам РФ установлены основные зависимости между факторами и сделаны выводы о целесообразности стимулирования развития именно этих факторов. Исследование выполнено на основе задания на выполнение государственных работ в сфере научной деятельности в рамках базовой части государственного задания Минобрнауки России ФГБОУ ВО ПНИПУ (тема № 26.6884.2017/8.9 «Устойчивое развитие урбанизированных территорий и улучшение среды обитания человека»).

**Ключевые слова:** Технологическая модернизация, новые технологии, эконометрическая модель, факторный анализ, устойчивое развитие, импорт технологий, инновационное развитие.

# ***IMPORTANT FACTORS OF STIMULATION OF INDUSTRIAL PRODUCTION TECHNOLOGICAL MODERNIZATION***

***Mingaleva Zh.A.***

*Doctor of Economics, Professor*

*Perm State National Research University,*

*Perm National Research Polytechnic University,*

*Perm, Russia*

## **Annotation**

The most important factors influencing the volume and speed of technological modernization of the Russian economy are highlighted in the work, taking into account the requirements for maintaining national security and independence. Two basic independent variables have been identified based on the application of economic and mathematical modeling tools (influence factors), which directly and significantly affect the number of newly created domestic advanced industrial technologies for high-tech industries and production sectors. Based on the regression and correlation analysis of statistical data on 80 subjects of the Russian Federation, the main relationships between factors have been established and conclusions have been drawn about the expediency of stimulating the development of precisely these factors. The study was carried out on the basis of the assignment for the performance of government work in the sphere of scientific activity within the framework of the state task of the Ministry of Education and Science of the RF of the PNIPU (Subject No 26.6884.2017/8.9 "Sustainable Development of Urbanized Territories and Improvement of Human Habitats").

**Key words.** Technological modernization, new technologies, econometric model, factor analysis, sustainable development, import of technology, innovation development

Задача формирования нового технологического базиса страны, соответствующего передовым тенденциям развития экономики и общества и четко сформулированная в рамках Национальной технологической инициативы [1-3], в качестве ключевого инструмента предполагает модернизацию промышленного производства на основе создания и внедрения на отечественных предприятиях всех отраслей и секторов экономики новых высоких технологий. Для достижения этой задачи необходимо четко сформулировать направления технологической модернизации, наиболее значимые именно для российской экономики с учетом современных мировых тенденций и глобальной технологической парадигмы развития. Однако, число таких приоритетов не должно быть чрезмерно обширным, должно быть сведено к небольшому числу принципиально важных и универсальных межотраслевых технологий, которые способны одновременно обеспечить развитие многих областей науки и техники.

Четкий выбор нескольких точек влияния позволит сосредоточить ресурсы государства и бизнеса на создании новых технологий производства, на развитии уже тех существующих технологий, которые необходимы для укрепления технологической безопасности России, ее производственной независимости и ускорения ее экономического роста. С целью определения таких точек влияния нами была построена эконометрическая модель зависимости количества разработанных передовых отечественных производственных технологий от комплекса факторов, влияющих на эффективность деятельности в сфере науки и техники, изобретательства и рационализаторства, инновационной деятельности, технологической модернизации производства.

Для проведения эконометрического анализа были выбраны следующие объясняемая и объясняющие переменные.

В качестве объясняемой переменной ( $Y$ ) был принят показатель «Разработанные передовые производственные технологии». Группировка объясняющих переменных ( $X_1; \dots; X_{42}$ ) приведена на рисунке 1.

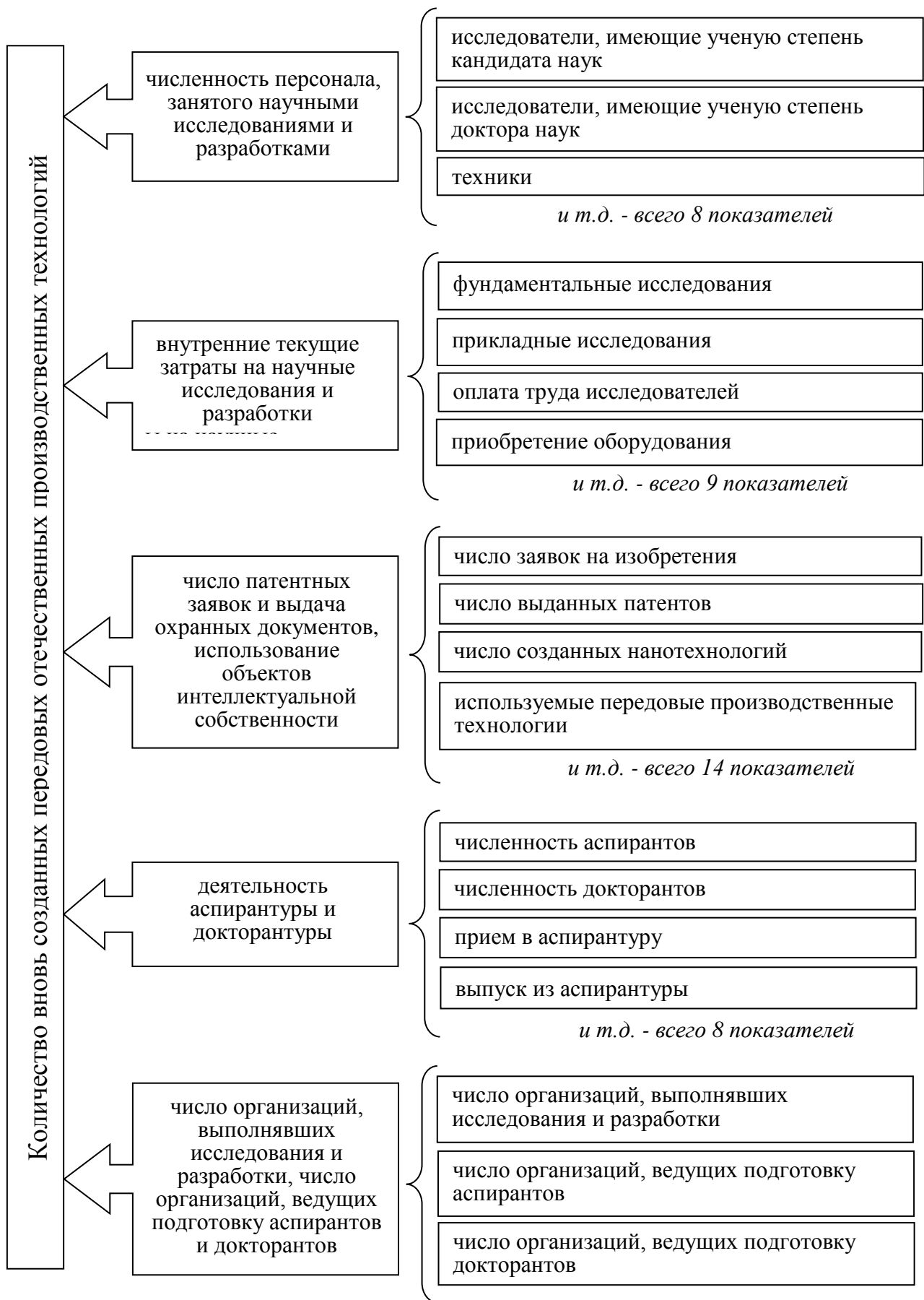


Рисунок 1. Факторы влияния на создание новых технологий

Для расчета влияния объясняющих переменных (всего 42 показателя) были взяты статистические данные об основных показателях, характеризующих состояние и уровень развития научного и инновационного потенциала России, а именно: сведения о разработке и использовании передовых производственных технологий, о внутренних затратах на исследования и разработки, о затратах на технологические инновации, о численности и составе научно-исследовательского персонала, о числе организаций, выполняющих научные исследования и разработки, подготовке кадров в аспирантуре и докторантуре, об объеме отгруженных инновационных товаров, работ, услуг, об инновационной активности организаций и т.д., сгруппированные в пять основных групп (группировка показателей приведена на рисунке 1, составлено автором). Все статистические данные, относящиеся к этим группам показателей, получены из материалов официальной статистики, имеющиеся в открытом доступе [4, с.782-822; 5, с.996-1043; 6, с.1087-1150; 7].

Охват данных составляет 80 регионов Российской Федерации за 15 лет. При этом из анализа были исключены следующие субъекты РФ, обладающие особым статусом:

- город Москва;
- город Санкт-Петербурга.

Это обусловлено структурой их экономики, которая сильно отличается и от других крупных городов России – столиц регионов (краев, областей), и от регионов России в целом.

Также в ходе эконометрического анализа в обрабатываемые данные не были включены сведения по Республике Крым и городу Севастополь, поскольку официальная статистика по ним ведется начиная с отчета за 2014 год и на дату проведения анализа по этим субъектам отсутствует достаточная для проведения корректного сравнения статистическая база. Ненецкий автономный округ был учтен в статистике по Архангельской области.

Все собранные статистические данные были обработаны с помощью программ Microsoft Excel и Eviews.

Для проведения эконометрического исследования и построения эконометрической модели был использован метод наименьших квадратов. После всех пересчетов была получена полулогарифмическая модель, в наибольшей степени соответствующая поставленной задаче исследования и выбранным критериям отбора переменных. В ходе построения модели пошагово были выявлены и исключены из анализа те переменные, которые характеризуются наличием автокорреляции, мультиколлинеарности и гетероскедастичности.

После исключения всех не соответствующих выбранным критериям отбора регрессоров остались две независимые переменные, которые прямо влияют на объясняемую переменную, но которые в то же время не связаны между собой и изменение воздействия на одну из них никак не влияет на другую. Ими оказались следующие переменные – 1) количество заявок на патенты; 2) внутренние затраты на исследования и разработки.

Основной коэффициент детерминации R-squared ( $R^2$ ) и скорректированный коэффициент детерминации ( $R^2_{adjusted}$ ), полученные при построении модели составили:  $R^2 = 0,5547613$ ;  $R^2_{adjusted} = 0,5431966$ .

Значение  $t$ -статистики для факторов «Количество заявок на патенты» и «Внутренние затраты на исследования и разработки» составило: 3.340087 для первого фактора и 2.685573 для второго фактора соответственно. Это свидетельствует о наличии зависимости между объясняемой и объясняющими переменными. Проверка факторов по значениям стандартных ошибок (*Std.Error*) дала весьма низкие значения (0.010659 и 1.392473 соответственно), что свидетельствует о высокой точности полученных коэффициентов.

Наконец, значение Prob. у факторов «Количество заявок на патенты» (0,0013) и «Внутренние затраты на исследования и разработки» (0,0089) меньше значений 0,01; 0,05; 0,10, что говорит о значимости данных переменных, причем на всех уровнях значимости одновременно, начиная с 1%. Это также подтверждает качество модели.

Проверка модели на мультиколлинеарность и гетероскедастичность показала следующее. Значения *Centered VIF* для обоих факторов = 2.081452, что свидетельствует об отсутствии мультиколлинеарности в рассматриваемой модели. Для проверки регрессии на присутствие гетероскедастичности был использован *White test*, результаты которого показали, что в модели присутствует гетероскедастичность (значение  $\text{Prob}(F\text{-statistic}) = 0,0031 < 0,05$ ). Поэтому был дополнительно проведен пересчет стандартных ошибок. После пересчета стандартных ошибок, переменная «Количество заявок на патенты» по-прежнему осталась значимой на 1%, 5% и 10% уровнях значимости ( $\text{Prob.}(0,0010) < 0,01$ ), а вот переменная «Внутренние затраты на исследования и разработки» оказалась значимой только на 5% и 10% уровнях значимости, так как ее пересчитанное значение  $\text{Prob.}(0,0182) > 0,01$ , хотя в целом, это значение все же ближе к 1%, чем к 5%. Таким образом, качество модели осталось высоким.

В результате проведения исследования можно сделать следующие выводы.

В процессе экономико-математического моделирования факторной зависимости деятельности по созданию новых передовые отечественных производственных технологий от комплекса различных факторов (всего 42 разнообразных показателя, информация о которых имеется по всем субъектам Российской Федерации и за длительный период времени (15 лет и более)), были определены два фактора, которые не связаны друг с другом, но оказывают непосредственное влияние на создание новых технологий для высокотехнологичных национальных отраслей и секторов производства. Это показатели (факторы): «Выданные патенты на изобретения» и «Внутренние расходы предприятий и организаций на НИОКР», значимость которых максимально высокая.

На основе данных модели можно сделать вывод, что целенаправленное воздействие на эти факторы позволит обеспечить технологическую модернизацию производственной базы страны, развитие научно-технического

потенциала ключевых секторов и отраслей экономики, а также рост интеллектуальных ресурсов страны. При этом для усиления степени воздействия целесообразным является сокращение количества технологических приоритетов до небольшого числа межотраслевых технологий, которые необходимы для эволюции знаний в наиболее важных с точки зрения национальной независимости страны областях науки и техники, для обеспечения инноваций, формирования долгосрочного технологического задела в будущем

### **Библиографический список**

1. Национальная технологическая инициатива. Официальный сайт.z URL: <http://www.nti2035.ru/>
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 г. № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы». (Собрание законодательства Российской Федерации, 2016, N 17, ст. 2413)
3. Перечень поручений Президента по реализации Послания Федеральному Собранию (№ Пр-2821 от 5 декабря 2014 года, подпункт 29 пункта 1). Официальный сайт Правительства РФ, URL: <http://government.ru/orders/selection/404/15987>
4. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2009: Стат. сб. / Росстат. – М., 2009. – 990 с.
5. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016: Стат.сб. / Росстат. - М., 2016. - 1326 с.
6. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: Стат. сб. / Росстат. – М., 2017. – 1402 с.
7. Наука и инновации. Официальный сайт Росстата. [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/business/nauka/1-technol.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/1-technol.htm)