

Статистические модели динамики развития науки в Российской Федерации

Statistical models of the dynamics of development of science in the Russian Federation

УДК 311; 338.2
Получено: 10.08.2023 Одобрено: 26.08.2023 Опубликовано: 25.10.2023

Тебекин А.В.

Д-р техн. наук, д-р экон. наук, профессор, почетный работник науки и техники Российской Федерации, профессор Высшей школы культурной политики и управления в гуманитарной сфере Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, профессор кафедры промышленного менеджмента Национального исследовательского технологического университета МИСИС
e-mail: Tebekin@gmail.com

Tebekin A.V.

Doctor of Technical Sciences, Doctor of Economic Sciences, Professor, Honorary Worker of Science and Technology of the Russian Federation, Professor of the Higher School of Cultural Policy and Management in the Humanities of Moscow State University. M.V. Lomonosov, Professor, Department of Industrial Management, National Research Technological University MISIS
e-mail: Tebekin@gmail.com

Тебекин П.А.

Аспирант Государственного университета просвещения, главный эксперт отдела сопровождения информационных коммуникаций АО «Альфа-Банк»

Tebekin P.A.

Graduate student of the State University of Education, chief expert of the information communications support department of Alfa-Bank JSC

Егорова А.А.

Ведущий специалист отдела технического маркетинга ООО «Научно-технический центр «Интайр»

Egorova A.A.

Leading specialist of the technical marketing department of Scientific and Technical Center Intyre LLC

Егоров Р.В.

Аспирант Государственного университета просвещения, старший разработчик дирекции разработки онлайн каналов юридических лиц АО «Альфа-Банк»

Egorov R.V.

Postgraduate student of the State University of Education, senior developer of the directorate for the development of online channels for legal entities of Alfa-Bank JSC

Аннотация

Актуальность представленного исследования заключается в том, что в современных условиях под влиянием перманентного ужесточения антироссийских санкций Запада существенно возросла потребность в решении проблемы технологического суверенитета страны, что, в свою очередь, привело к активизации процессов развития отечественной науки и инноваций.

Целью представленных исследований является выявление закономерностей и перспектив развития науки в Российской Федерации на основе построения статистических моделей динамики изменения числа организаций, выполнявших научные исследования и разработки в Российской Федерации, а также численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками в Российской Федерации.

Научная новизна полученных результатов заключается в выявлении на основе построения и анализа моделей динамики тенденций развития, согласно которым число организаций, выполнявших научные исследования и разработки в Российской Федерации за период с 2000 по 2022 г., росло со средним темпом 1,15% в год. При этом тенденция роста рассматриваемых организаций имеет умеренный характер устойчивости. В то же время установлено, что численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками в Российской Федерации с 2010 по 2022 г., сокращалась со среднегодовым темпом 0,88% в год. При этом тенденция сокращения численности персонала имеет высокую степень устойчивости.

Практическая значимость полученных результатов заключается в возможности использования полученных моделей для формирования механизмов стимулирования процессов развития науки в Российской Федерации на предстоящий период развития.

Ключевые слова: статистические модели, динамика развития, тенденции, наука, Российская Федерация.

Abstract

The relevance of the presented research lies in the fact that in modern conditions, under the influence of the permanent tightening of anti-Russian sanctions from the West, the need to solve the problem of the country's technological sovereignty has increased significantly, which in turn has led to the intensification of the processes of development of domestic science and innovation.

The purpose of the presented research is to identify patterns and prospects for the development of science in the Russian Federation based on the construction of statistical models of the dynamics of changes in the number of organizations performing scientific research and development in the Russian Federation, as well as the number of personnel engaged in scientific research and development in the Russian Federation.

The scientific novelty of the results obtained lies in the identification, based on the construction and analysis of models, of the dynamics of development trends, according to which the number of organizations performing scientific research and development in the Russian Federation for the period from 2000 to 2022 grew at an average rate of 1.15% per year. At the same time, the growth trend of the organizations under consideration is moderately stable. At the same time, it was found that the number of personnel engaged in scientific research and development in the Russian Federation from 2010 to 2022 decreased at an average annual rate of 0.88% per year. At the same time, the trend of personnel reduction has a high degree of sustainability.

The practical significance of the results obtained lies in the possibility of using the obtained models to form mechanisms for stimulating the processes of scientific development in the Russian Federation for the upcoming period of development.

Keywords: statistical models, development dynamics, trends, science, Russian Federation.

Введение

В 2022 г. Запад многократно усилил санкционное давление на Россию в связи с началом СВО [12], если сравнивать их, например, с антироссийскими санкциями 2014 г. [21].

Следует отметить, что при всем негативном влиянии санкций на национальное хозяйство [11], они сыграли и известную положительную роль в развитии российской экономики, многократно повысив настоятельность решения проблем импортозамещения [5] и технологического суверенитета [4], что, впрочем, полностью укладывается в восприятие кризиса не только как возникновения угроз, но и как появления новых возможностей [10].

Указанные обстоятельства предопределили выбор темы исследований, связанный с моделированием динамики развития науки в Российской Федерации на основе статистических временных рядов интереса обеспечения проблем как обеспечения как экономической безопасности страны [24], в частности, так и в интересах обеспечения национальной безопасности [23].

Цель исследования

Целью представленных исследований является выявление закономерностей и перспектив развития науки в Российской Федерации с начала XXI в. на основе построения статистических моделей.

Методическая база исследований

Методическую базу исследований составили известные научные работы, посвященные статистическому моделированию процессов развития науки, инноваций и технологий таких авторов как Богданова Е.Л., Максимова Т.Г., Попова И.Н. [2], Бурханова Ю.М. [3], Киршин И.А., Титов А.В. [6], Кузнецова И.А., Гостева С.Ю., Грачева Г.А. [7], Кузнецова И.А., Фридлянова С.Ю. [8], Семенычев В.К. [13], Татарников О.В., Голодов С.В. [14], Шишкина А.В., Сизова О.В. [22] и др.

Методическую базу также составили авторские наработки по теме исследований [1,15-18] и др.

Информационную базу исследований составили данные Росстата по вопросам науки, инноваций и технологий [9].

Основные результаты исследований

Анализ известных научных работ, посвященных статистическому моделированию процессов развития науки, инноваций и технологий показал, что практически все они проводятся в соответствии с принципами статистических исследований, представленных на рис. 1.



Рис. 1. Основные принципы статистических исследований, используемые при моделировании процессов развития науки, инноваций и технологий (НИТ).

Результаты моделирования динамики числа организаций, выполнявших научные исследования и разработки, по секторам деятельности в Российской Федерации по данным Росстата за период с 2000 по 2022 г. [20] представлены на рис. 2.

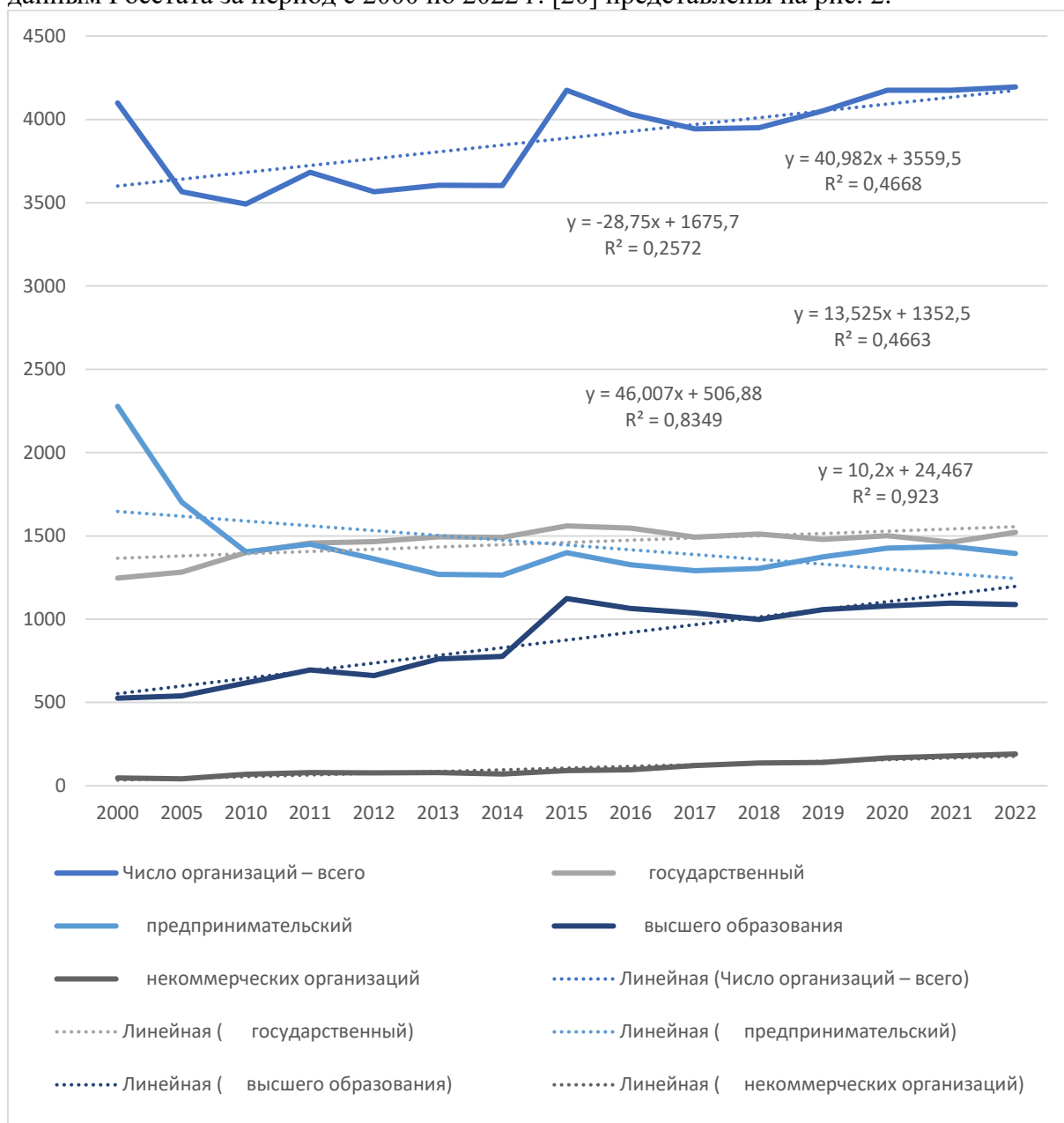


Рис. 2. Результаты моделирования динамики числа организаций, выполнявших научные исследования и разработки, по секторам деятельности в Российской Федерации по данным Росстата за период с 2000 по 2022 г. [20].

Результаты моделирования динамики числа организаций, выполнявших научные исследования и разработки, по секторам деятельности в Российской Федерации по данным Росстата [20] за период с 2000 по 2022 г. (рис. 2) показали, что:

- общее число организаций, выполнявших научные исследования и разработки в стране, растет со средним темпом 1,15% в год;
- число государственных организаций (доля которых на 2022 год составляла 36,3%) растет со средним темпом 1,00% в год;
- число предпринимательских организаций (доля которых на 2022 год составляла 33,2%) сокращается со средним темпом 1,72% в год;
- число организаций высшего образования (доля которых на 2022 год составляла 25,9%) растет со средним темпом 9,08% в год;

- число некоммерческих организаций (доля которых на 2022 год составляла 4,6%) растет со средним темпом 41,69% в год.

При этом наиболее стабильную динамику в выполнении научных исследований и разработок продемонстрировали за рассматриваемый период некоммерческие организации и организации высшего образования, а наименьшую – предпринимательские организации.

Значение коэффициента детерминации модели динамики общего числа организаций, выполнявших научные исследования и разработки, по секторам деятельности в Российской Федерации по данным Росстата за период с 2000 по 2022 год, представленной на рис. 2, ($R^2 = 0,4668$) свидетельствует о том, что тенденция роста рассматриваемых организаций имеет умеренный характер устойчивости.

Динамика численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками в Российской Федерации с 2010 по 2022 г. представлена на рис. 3 [19].

Анализ динамики численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками в Российской Федерации с 2010 по 2022 г. [19], представленный на рис. 3, показывает, что идет сокращение этой численности по всем категориям работников, в том числе:

- по исследователям (составляющим 50,86% от общего числа занятых) - с темпом 0,83% в год;
- по техникам (составляющим 9,16% от общего числа занятых) - с темпом 0,11% в год;
- по вспомогательному персоналу (составляющему 23,10% от общего числа занятых) - с темпом 1,33% в год;
- по прочему персоналу (составляющему 16,88% от общего числа занятых) - с темпом 0,76% в год.

В целом сокращение численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками в Российской Федерации с 2010 по 2022 г., происходило со среднегодовым темпом 0,88% в год.

Значение коэффициента детерминации модели динамики общей численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками в Российской Федерации с 2010 по 2022 г., представленной на рис.3, ($R^2 = 0,8423$) свидетельствует о том, что тенденция сокращения численности персонала имеет высокую степень устойчивости.

Динамика изменения численности исследователей в Российской Федерации по областям науки в период с 2015 по 2022 г. представлена на рис. 4 [19].

Анализ динамики численности исследователей в Российской Федерации по областям науки в период с 2015 по 2022 год [19], представленный на рис. 4, показывает, что идет сокращение этой численности по всем рассматриваемым областям науки, в том числе:

- по техническим наукам (где исследователи составляют 59,15% от общего числа исследователей) - сокращение происходило с темпом 1,94% в год;
- по естественным наукам (где исследователи составляют 24,79% от общего числа исследователей) - сокращение происходило с темпом 0,29% в год;
- по общественным наукам (где исследователи составляют 5,48% от общего числа исследователей) - сокращение происходило с темпом 0,58% в год;
- по медицинским наукам (где исследователи составляют 4,12% от общего числа исследователей) - сокращение происходило с темпом 1,74% в год;
- по гуманитарным наукам (где исследователи составляют 3,67% от общего числа исследователей) - сокращение происходило с темпом 0,009% в год;
- по сельскохозяйственным наукам (где исследователи составляют 2,73% от общего числа исследователей) - сокращение происходило с темпом 2,46% в год.

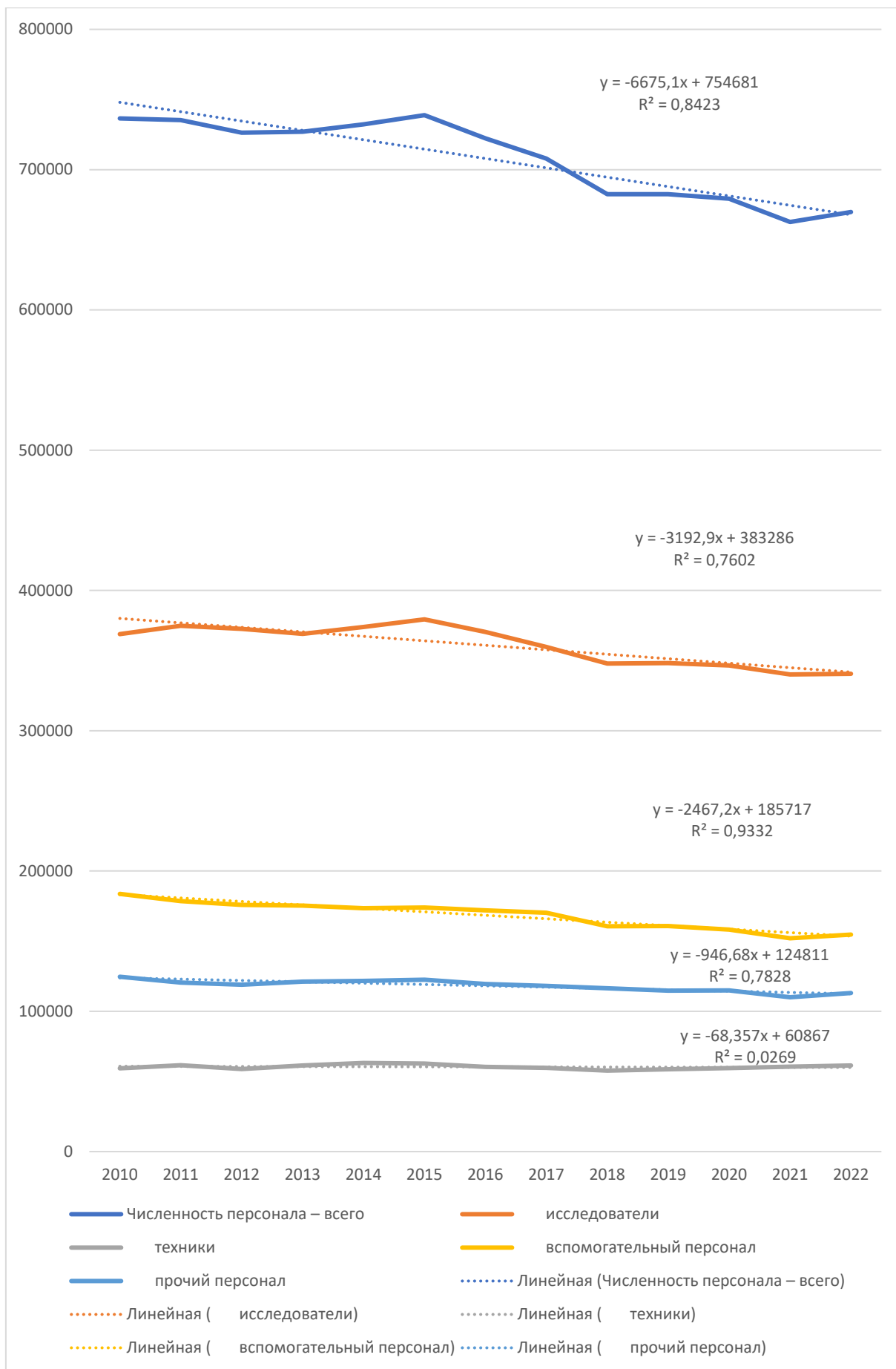


Рис. 3. Динамика численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками в Российской Федерации с 2010 по 2022 г. по категориям [19].

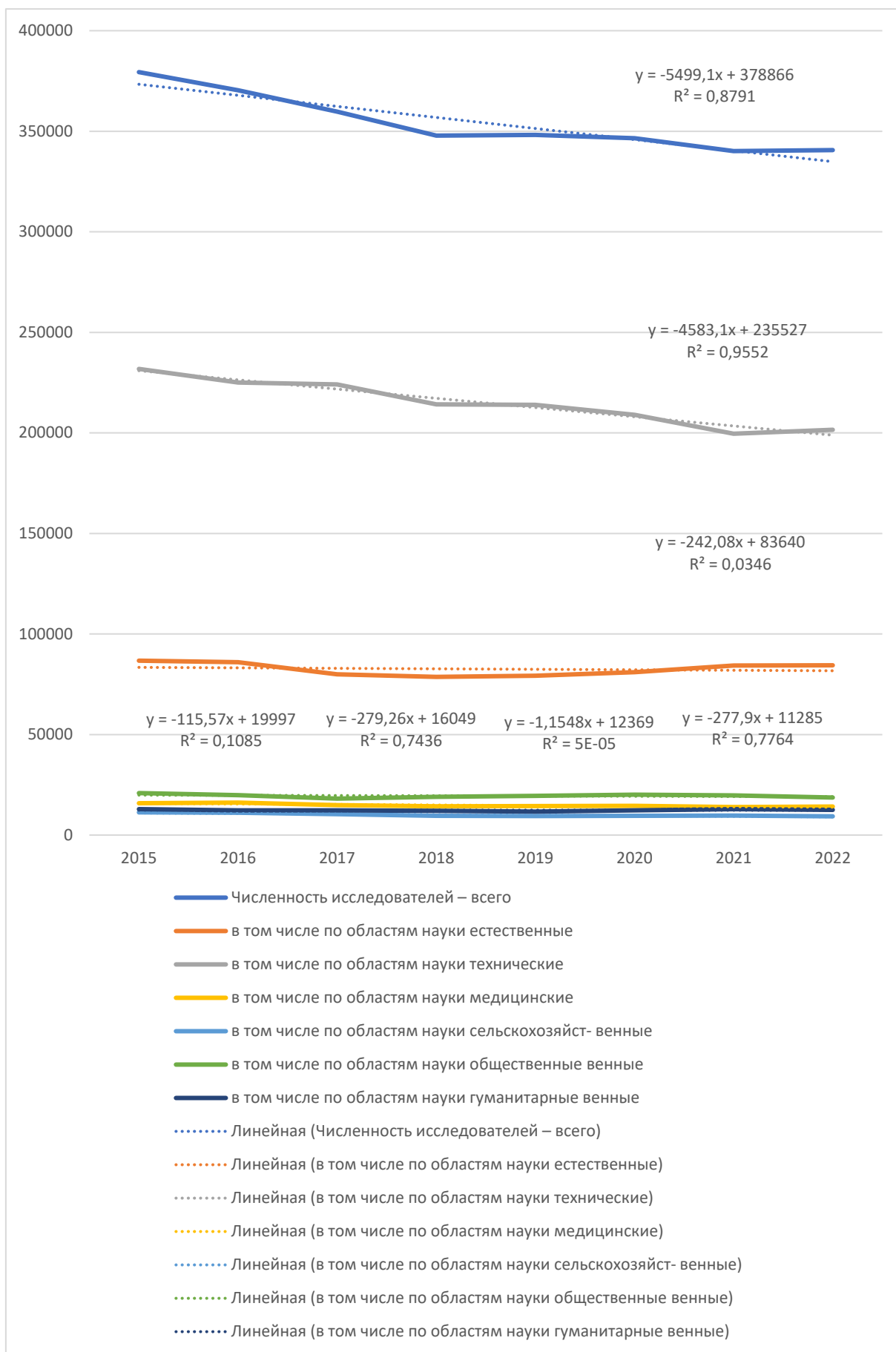


Рис. 4. Динамика изменения численности исследователей в Российской Федерации по областям науки в период с 2015 по 2022 г. [19].

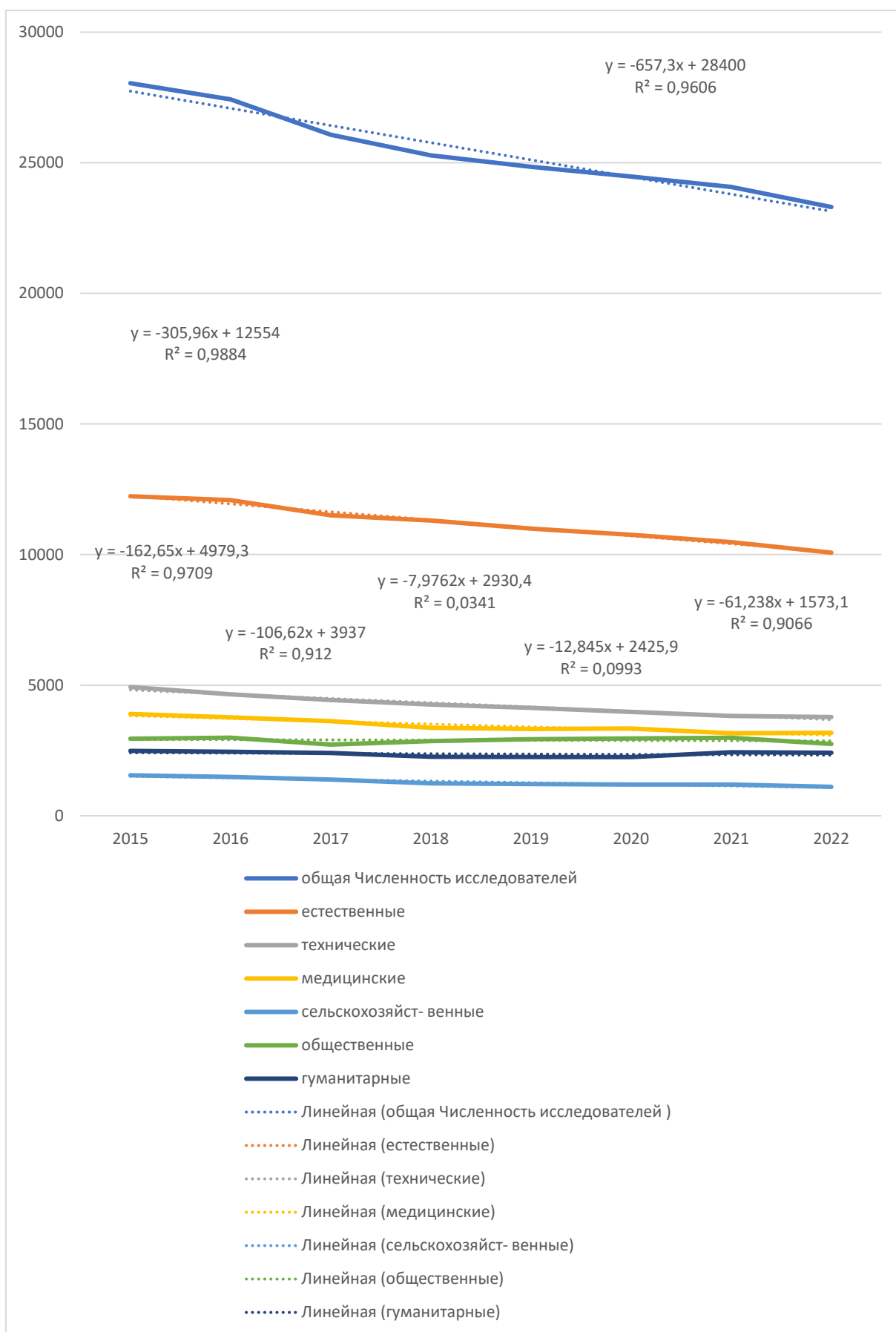


Рис. 5. Динамика изменения численности исследователей в Российской Федерации по областям науки в период с 2015 по 2022 г., имеющих ученые степени доктора наук [19].

В целом сокращение численности исследователей в Российской Федерации по всем областям науки в период с 2015 по 2022 год происходило с темпом 1,45% в год.

Значение коэффициента детерминации модели динамики численности исследователей в Российской Федерации по всем областям науки в период с 2015 по 2022 год, представленной на рис.4, ($R^2 = 0,8791$) свидетельствует о том, что тенденция спада указанной численности имеет высокую степень устойчивости.

Динамика изменения численности исследователей в Российской Федерации по областям науки в период с 2015 по 2022 год [19], имеющих ученые степени доктора наук, представлен на рис. 5.

Анализ динамики численности исследователей в Российской Федерации по областям науки в период с 2015 по 2022 год, имеющих ученые степени доктора наук [19], представленный на рис. 5, показывает, что идет сокращение этой численности по всем рассматриваемым областям науки, в том числе:

- по естественным наукам (где доля докторов наук составляет 43,22% от общего числа исследователей, имеющих ученую степень доктора наук в стране по этой области наук) - сокращение происходило с темпом 2,43% в год;

- по техническим наукам (где доля докторов наук составляет 16,21% от общего числа исследователей, имеющих ученую степень доктора наук в стране по этой области наук) - сокращение происходило с темпом 3,27% в год;

- по медицинским наукам (где доля докторов наук составляет 13,65% от общего числа исследователей, имеющих ученую степень доктора наук в стране по этой области наук) - сокращение происходило с темпом 2,71% в год;

- по общественным наукам (где доля докторов наук составляет 11,78% от общего числа исследователей, имеющих ученую степень доктора наук в стране по этой области наук) - сокращение происходило с темпом 0,27% в год;

- по гуманитарным наукам (где доля докторов наук составляет 10,37% от общего числа исследователей, имеющих ученую степень доктора наук в стране по этой области наук) - сокращение происходило с темпом 0,53% в год;

- по сельскохозяйственным наукам (где доля докторов наук составляет 4,76% от общего числа исследователей, имеющих ученую степень доктора наук в стране по этой области наук) - сокращение происходило с темпом 3,89% в год.

В целом сокращение численности исследователей в Российской Федерации, имеющих ученую степень доктора наук, по всем областям науки в период с 2015 по 2022 год происходило с темпом 2,31% в год.

Значение коэффициента детерминации модели динамики численности исследователей в Российской Федерации по областям науки в период с 2015 по 2022 год, имеющих ученые степени доктора наук, представленной на рис.5, ($R^2 = 0,9606$) свидетельствует о том, что тенденция спада указанной численности имеет абсолютную степень устойчивости.

Динамика изменения численности исследователей в Российской Федерации по областям науки в период с 2015 по 2022 г., имеющих ученые степени кандидата наук, представлен на рис. 6 [19].

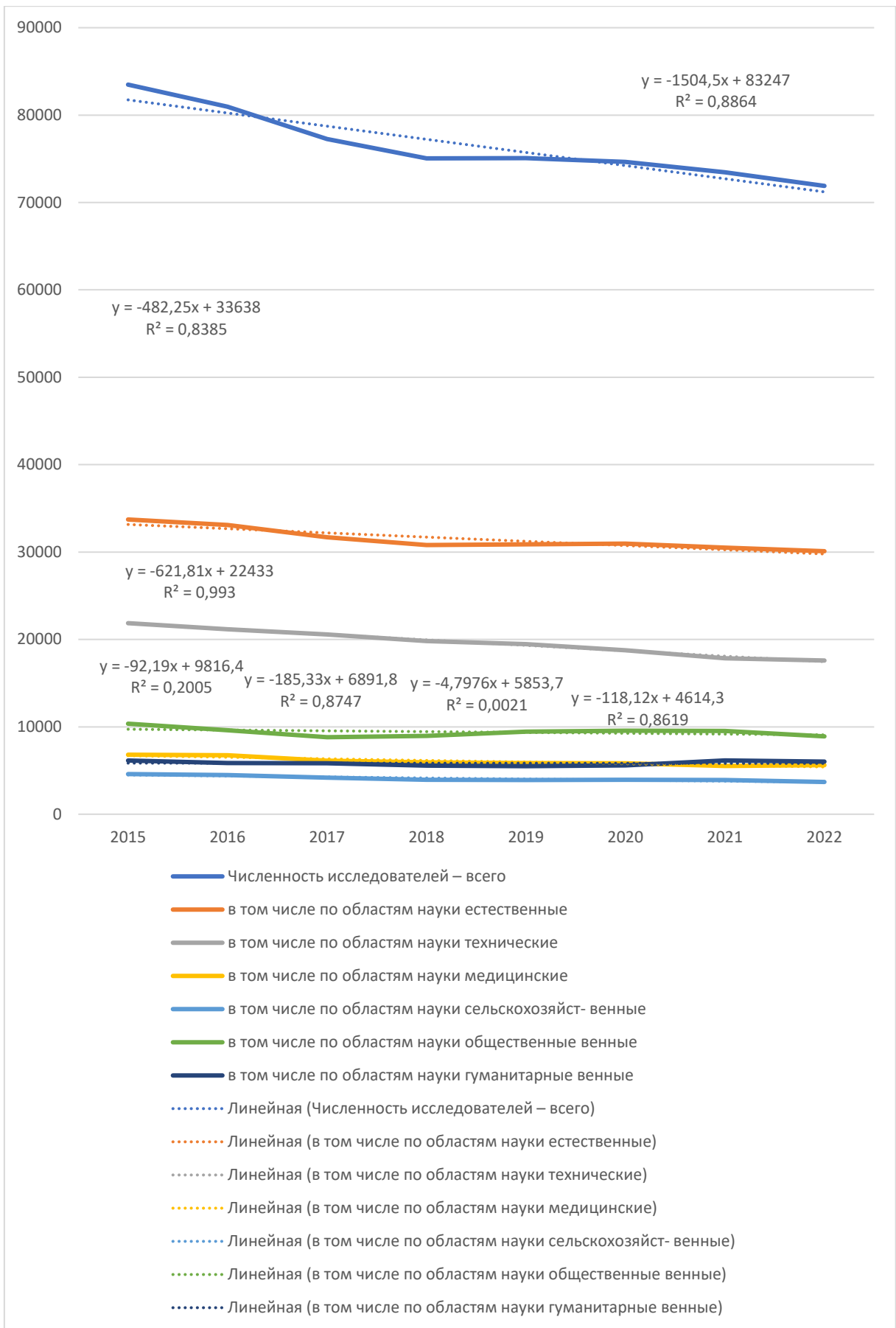


Рис. 6. Динамика изменения численности исследователей в Российской Федерации по областям науки в период с 2015 по 2022 г., имеющих ученые степени кандидата наук [19].

Анализ динамики численности исследователей в Российской Федерации по областям науки в период с 2015 по 2022 год, имеющих ученые степени кандидата наук [19], представленный на рис. 6, показывает, что идет сокращение этой численности по всем рассматриваемым областям науки, в том числе:

- по естественным наукам (где доля кандидатов наук составляет 41,85% от общего числа исследователей, имеющих ученую степень кандидата наук в стране по этой области наук) - сокращение происходило с темпом 1,43% в год;

- по техническим наукам (где доля кандидатов наук составляет 24,46% от общего числа исследователей, имеющих ученую степень кандидата наук в стране по этой области наук) - сокращение происходило с темпом 2,77% в год;

- по общественным наукам (где доля кандидатов наук составляет 12,39% от общего числа исследователей, имеющих ученую степень кандидата наук в стране по этой области наук) - сокращение происходило с темпом 0,94% в год;

- по гуманитарным наукам (где доля кандидатов наук составляет 8,36% от общего числа исследователей, имеющих ученую степень кандидата наук в стране по этой области наук) - сокращение происходило с темпом 0,08% в год;

- по медицинским наукам (где доля кандидатов наук составляет 7,8% от общего числа исследователей, имеющих ученую степень кандидата наук в стране по этой области наук) - сокращение происходило с темпом 2,68% в год;

- по сельскохозяйственным наукам (где доля кандидатов наук составляет 5,13% от общего числа исследователей, имеющих ученую степень кандидата наук в стране по этой области наук) - сокращение происходило с темпом 2,56% в год.

В целом сокращение численности исследователей в Российской Федерации, имеющих ученую степень кандидата наук, по всем областям науки в период с 2015 по 2022 год происходило с темпом 1,81% в год.

Значение коэффициента детерминации модели динамики численности исследователей в Российской Федерации по областям науки в период с 2015 по 2022 год, имеющих ученые степени кандидата наук, представленной на рис.6, ($R^2 = 0,8864$) свидетельствует о том, что тенденция спада указанной численности имеет высокую степень устойчивости.

Обсуждение результатов и выводы

Проведенные исследования закономерностей развития науки с начала XXI в. на основе построения статистических моделей в соответствии с принципами статистических исследований показали следующее.

Во-первых, анализ моделей динамики числа организаций, выполнявших научные исследования и разработки, по секторам деятельности в Российской Федерации по данным Росстата за период с 2000 по 2022 г. росло со средним темпом 1,15% в год, в том числе: число государственных организаций росло со средним темпом 1,00% в год; число предпринимательских организаций сокращалось со средним темпом 1,72% в год; число организаций высшего образования росло со средним темпом 9,08% в год; число некоммерческих организаций росло со средним темпом 41,69% в год.

При этом значение коэффициента детерминации модели динамики общего числа организаций, выполнявших научные исследования и разработки, свидетельствует о том, что тенденция роста рассматриваемых организаций имеет умеренный характер устойчивости.

Во-вторых, анализ моделей динамики численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками в Российской Федерации с 2010 по 2022 год, показал, что идет сокращение этой численности по всем категориям работников, в том числе: по исследователям - с темпом 0,83% в год; по техникам - с темпом 0,11% в год; по вспомогательному персоналу - с темпом 1,33% в год; по прочему персоналу - с темпом 0,76% в год.

В целом сокращение численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками в Российской Федерации с 2010 по 2022 год, происходило со среднегодовым темпом 0,88% в год.

При этом значение коэффициента детерминации модели динамики общей численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками в Российской Федерации с 2010 по 2022 год, свидетельствует о том, что тенденция сокращения численности персонала имеет высокую степень устойчивости.

В-третьих, анализ моделей динамики численности исследователей в Российской Федерации по областям науки в период с 2015 по 2022 год, показал, что идет сокращение этой численности по всем рассматриваемым областям науки, в том числе: по техническим наукам - с темпом 1,94% в год; по естественным наукам - с темпом 0,29% в год; по общественным наукам - с темпом 0,58% в год; по медицинским наукам - с темпом 1,74% в год; по гуманитарным наукам - с темпом 0,009% в год; по сельскохозяйственным наукам - с темпом 2,46% в год.

В целом сокращение численности исследователей в Российской Федерации по всем областям науки в период с 2015 по 2022 год происходило с темпом 1,45% в год.

При этом значение коэффициента детерминации модели динамики численности исследователей в Российской Федерации по всем областям науки в период с 2015 по 2022 год, свидетельствует о том, что тенденция спада указанной численности имеет высокую степень устойчивости.

В-четвертых, анализ моделей динамики численности исследователей в Российской Федерации по областям науки в период с 2015 по 2022 год, имеющих ученые степени доктора наук, показал, что идет сокращение этой численности по всем рассматриваемым областям науки, в том числе: по естественным наукам - с темпом 2,43% в год; по техническим наукам - с темпом 3,27% в год; по медицинским наукам - с темпом 2,71% в год; по общественным наукам - с темпом 0,27% в год; по гуманитарным наукам - с темпом 0,53% в год; по сельскохозяйственным наукам - с темпом 3,89% в год.

В целом сокращение численности исследователей в Российской Федерации, имеющих ученую степень доктора наук, по всем областям науки в период с 2015 по 2022 год происходило с темпом 2,31% в год.

При этом значение коэффициента детерминации модели динамики численности исследователей в Российской Федерации по областям науки в период с 2015 по 2022 год, имеющих ученые степени доктора наук, свидетельствует о том, что тенденция спада указанной численности имеет абсолютную степень устойчивости.

В-четвертых, анализ моделей динамики численности исследователей в Российской Федерации по областям науки в период с 2015 по 2022 год, имеющих ученые степени кандидата наук, показал сокращения этой численности по всем рассматриваемым областям науки, в том числе: по естественным наукам - с темпом 1,43% в год; по техническим наукам - с темпом 2,77% в год; по общественным наукам - с темпом 0,94% в год; по гуманитарным наукам - с темпом 0,08% в год; по медицинским наукам - с темпом 2,68% в год; по сельскохозяйственным наукам - с темпом 2,56% в год.

В целом сокращение численности исследователей в Российской Федерации, имеющих ученую степень кандидата наук, по всем областям науки в период с 2015 по 2022 год происходило с темпом 1,81% в год.

При этом значение коэффициента детерминации модели динамики численности исследователей в Российской Федерации по областям науки в период с 2015 по 2022 год, имеющих ученые степени кандидата наук, свидетельствует о том, что тенденция спада указанной численности имеет высокую степень устойчивости.

Таким образом, проведенные исследования демонстрируют, что несмотря на рост числа организаций, выполнявших научные исследования и разработки в Российской Федерации, где наиболее стабильную динамику роста продемонстрировали некоммерческие организации и организации высшего образования, а наименьшую –

предпринимательские организации, число которых сокращалось, численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками в Российской Федерации, сокращается по всем категориям работников, по всем областям науки и по всем уровням квалификации.

Указанная динамика свидетельствует о недостаточной эффективности механизмов стимулирования людей для сотрудников для привлечения их к научным исследованиям и разработкам, что требует соответствующих корректировок соответствующих механизмов на национальном уровне.

Литература

1. Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г., Тебекин А.В., Песчанникова Е.Н. Стохастическая модель динамики частных показателей технических инноваций. // Журнал исследований по управлению. 2021. Т. 7. № 1. С. 36-43.
2. Богданова Е.Л., Максимова Т.Г., Попова И.Н. Статистика интеллектуальной собственности/ Е.Л. Богданова, Т.Г. Максимова, И.Н. Попова. – СПб.: Университет ИТМО, 2018. – 108 с.
3. Бурханова Ю. М. Статистическое моделирование инновационного развития компаний // Актуальные исследования. 2020. №7 (10). С. 15-20.
4. Дмитрий Песков. Почему для России важен технологический суверенитет. <https://www.rbc.ru/newspaper/2022/06/10/62a0e95b9a79472d8b713207>
5. Импортозамещение в России, как метод стабилизации экономики. https://vvs-info.ru/helpful_information/poleznaya-informatsiya/importozameshchenie-v-rossii/
6. Киршин И.А., Титов А.В. Моделирование динамики инновационного цикла. // Экономические науки. 2011, №79, с. 31-35.
7. Кузнецова И.А., Гостева С.Ю., Грачева Г.А. Методология и практика статистического измерения инновационной деятельности в экономике России: современные тенденции. // Вопросы статистики. 2008, №5, С. 30-46.
8. Кузнецова И.А., Фридлянова С.Ю. Развитие методологии статистического измерения инновационной деятельности в условиях реформирования международных стандартов. *Вопросы статистики*. 2020;27(1):29-52.
9. Наука, инновации и технологии. <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>
10. Основы антикризисного управления: учебник / А. В. Тебекин, А. Ю. Валявский, Г. А. Лукошевичус [и др.]; под ред. А. В. Тебекина. — Москва: Русайнс, 2020. — 160 с.
11. Оценены последствия западных санкций для экономики России. https://finance.rambler.ru/markets/48284515/?utm_content=finance_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink
12. Путин заявил о беспрецедентном санкционном давлении на Россию. <https://iz.ru/1325914/2022-04-25/putin-zaiavil-o-bespretcedentnom-sankcionnom-davlenii-na-rossiiu>
13. Семёнычев В.К. Информационные системы в экономике. Эконометрическое моделирование инноваций. Часть 1: учеб. пособие /В.К. Семёнычев, Е.В. Семёнычев. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. – 217 с.
14. Татарников О.В., Голодов С.В. Статистическое моделирование инновационных процессов. // Экономика и управление: проблемы, решения. 2014, №3, с.163-167.
15. Тебекин А.В. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭКОНОМИКИ. // Журнал исследований по управлению. 2023. Т. 9. № 2. С. 3-11.
16. Тебекин А.В. ГЛОБАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ И ИХ ВОСПРИЯТИЕ СТРАНАМИ БРИКС. В сборнике: НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ И ИННОВАЦИОННОЕ

- СОТРУДНИЧЕСТВО СТРАН БРИКС. Материалы международной научно-практической конференции. Москва, 2023. С. 224-226.
17. Тебекин А.В. Инновационный менеджмент. Учебник для бакалавров / Сер. 58 Бакалавр. Академический курс. (2-е изд., пер. и доп.). Москва, 2020.
 18. Тебекин А.В., Митропольская-Родионова Н.В., Хорева А.В. СЦЕНАРИЙ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ НА ОСНОВЕ РЕИНЖИНИРИНГОВОГО ПОДХОДА. В сборнике: Финансово-экономическое и информационное обеспечение инновационного развития региона. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Отв. редактор А.В. Олифирова. Симферополь, 2021. С. 75-80.
 19. Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, по категориям по Российской Федерации. <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>
 20. Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки, по секторам деятельности по Российской Федерации. <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>
 21. Шепелев И.Г., Морозов С.Г. Анализ санкций против России, определение возможного их влияния на развитие отечественного оборонно-промышленного комплекса и промышленности в целом // Экономика, управление и инвестиции. 2014. № 2 (4).
 22. Шишкина А.В., Сизова О.В. Статистическое моделирование результатов инновационной деятельности организаций в регионах Центрального федерального округа // Вопросы инновационной экономики. -2017. - Том 7. - № 1. - С. 9-22.
 23. Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208 “О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года” <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71572608/>
 24. Указ Президента РФ от 2 июля 2021 г. N 400 "О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации". <https://base.garant.ru/401425792/>