

Перспективы развития инновационной деятельности

Переход к рыночной экономике требует существенного повышения гибкости производства и восприимчивости к инновациям. Новое создаваемые предприятия наукоемкого сектора, в отличие от обычных, ориентируются на полный цикл, включающий стадию НИОКР и освоение производства новых продуктов и услуг. Инновации связывают различные по характеру и способам управления области хозяйственной деятельности: науку, производство, инвестиции, реализацию продукции. Совершенствование стилей и приемов инновационного управления, быстрое и адекватное реагирование на изменение конъюнктуры рынка, развитие новых направлений инструментов в работе предприятий и т.д. дают возможность инноваторам использовать все виды резервов для успешной инновационной деятельности. В последние годы Россия сделала серьезный шаг на пути к инновационному развитию в большей степени за счет обеспечения системного стимулирования инноваций и технологического развития секторов экономики. Активное создание и модернизация технологий, внедрение различных технологических проектов является одной из движущих сил инновационного процесса. Именно поэтому создание новых, уникальных передовых производственных технологий выступает важнейшим элементом инновационного

развития экономики страны. И как показывают прогнозные значения, перспективы развития в этой области весьма велики. Однако многие отечественные предприятия следуют по «консервативному» пути развития, суть которого состоит в максимальном сохранении существующей структуры предприятия, технологии производства даже при переходе на выпуск нового поколения продукции. Такой вариант развития на многие годы консервирует сложившуюся ситуацию отставания отечественной промышленности от ведущих стран Запада. Выход из данной ситуации – полная перестройка предприятия на базе инноваций. Именно поэтому развитие производственного проектирования является одним из основных стимулирующих факторов инновационного развития России. Необходимо учитывать, что развитие инновационной сферы, через которую продвигаются в производство достижения научно-технического прогресса, является особенно актуальной областью исследований, и нуждается в серьезном внимании на всех уровнях управления.

Ключевые слова: инновации, инновационная деятельность, инновационное развитие, модель, прогноз, фактор.

Svetlana N. Zhuravleva, Natal'ya A. Sadovnikova, Marina Yu. Perchuk

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Prospects of development of innovative activity

The transition to a market economy requires a significant increase in production flexibility and receptivity to innovations. Newly created enterprises of knowledge-intensive sectors, in contrast to the conventional focus on full cycle, including the stage of R & d and production of new products and services. Innovations link the different character and methods of management activity: science, production, investment, sales. The improvement of the styles and techniques of innovation management, quick and adequate response to changing market conditions, the development of new lines of instruments in the companies, etc. allow the innovators to use all kinds of resources for successful innovation. In recent years Russia has made a serious step towards innovative development to a greater extent by providing a system for encouraging innovation and technological development of sectors of the economy. Active development and modernization of technology, introduction of various technological projects is one of the driving forces of the innovation process. That is why the creation of new, unique cutting-edge production technologies is an important element of innovative development of the economy.

And as shown by the forecast values, the prospects for development in this area is very high. However, many domestic enterprises follow the «conservative» paths of development, the essence of which is to maximize the preservation of existing company structures, technology of production, even in the transition to the new generation of products. Such a scenario for many years preserves the situation of backwardness of the domestic industry from the leading countries of the West. The way out of this situation - a complete overhaul of the company based on innovation. Therefore, the development of industrial design is one of the main stimulating factors of innovative development of Russia. Be aware that the development of the innovation sector through which progress in manufacture of achievements of scientific and technological progress, is a particularly relevant area of research, and needs serious attention at all levels of management.

Keywords: innovations, innovative activity, innovative development, model, prediction factor.

Введение

Определяющей задачей Российской Федерации является переход на современную модель экономического роста, связанную с развитием науки и инноваций. В этой связи, важным инструментом государственной стратегии развития отечественной экономики является научно обоснованная инновационная

политика, способствующая формированию новых, конкурентоспособных производственных структур, ускорению научно-технического и управленческого прогресса и адаптации к объективным требованиям глобализации мировой экономики. Приоритетным направлением развития экономики страны остается совершенствование инновационной системы, представляющей ос-

нову для стимулирования научно-технического прогресса.

Таким образом, если говорить о будущем развитии инновационной деятельности предприятий и организаций Российской Федерации, необходимо уделять внимание развитию показателей материально-технического оснащения, кадрового, научно-технического, организационно-управленческого, финансового обес-

печения, что в совокупности оказывает значительное влияние на развитие инновационной деятельности.

Изменение показателей материально-технического обеспечения инновационной деятельности дает возможность охарактеризовать уровень развития НИОКР. Если же речь идет о кадровых показателях, то в первую очередь это классификация персонала, обслуживающего НИОКР, его состав и структура. Изучение и развитие организационно-управленческих показателей, включающих необходимые методы организации и управления НИОКР, способствует развитию инновационных проектов и информационных потоков.

Анализ динамики показателей инновационного развития

Основой инновационной деятельности является формирование конкурентоспособных предприятий и организаций, непосредственно принимающих участие в создании передовых производственных технологий, способствующих инновационному развитию как на микроуровне (на уровне предприятия), так и на макро. Одним из показателей, характеризующих развитие инновационной деятельности, является «Число предприятий и организаций, занимающихся исследованиями и разработками, ед.».

С момента становления статистики инноваций в 1992 г. прошло более двадцати лет. За этот период число инновационно-активных предприятий и организаций в России уменьшилось на 8% (рис. 1).

За анализируемый период кризисы 1998, 2008, 2012 гг. в экономике страны оказали серьезное влияние на инновационную деятельность. За 1992–1994 гг. число предприятий, осуществляющих науч-

ные исследования и разработки, выросло на 3,8%. Однако с 1995–2004 гг. отмечалось резкое изменение в сторону снижения их числа (в 2004 г. на 20% меньше уровня 1992 г.). Сокращение количества научно-технических подразделений на предприятиях промышленности, осуществлявших исследования и разработки (за период 1995–2004 гг. на 403 ед.), способствовало снижению спроса на научно-техническую продукцию, и как следствие, уменьшение общего числа конструкторских организаций (на 354 ед.), промышленных организаций (на 8 ед.), а также проектных и проектно-исследовательских (на 144 ед.).

Отвечая на вопрос, вышла ли отрасль науки из кризиса 1998 г., нельзя дать однозначный ответ. После 1998 г. до 2000 г. наблюдается тенденция к увеличению данного показателя. Кризисная ситуация 1998 г. оказала негативное влияние на инновационно-активные предприятия, число которых сократилось на 40 ед. в сравнении с 1995 г. и на 12% в сравнении с 1992 г. В 2000 г., число инновационно-активных предприятий увеличилось в 1,01 раза по сравнению с 1998 г. Возможно, такую ситуацию можно назвать выходом из кризиса, однако, она продлилась недолго. Положительная тенденция в развитии

инновационной деятельности сменилась на обратную, вплоть до 2005 г., и лишь в 2007 г., приобрела положительный характер.

В 2007 г. число предприятий и организаций выросло в 1,12 раза, в сравнении с 2005 г. Но положительные тенденции не сохранились. Кризис 2008 г. вновь повлиял на развитие инновационной деятельности. С 2008–2015 гг. прослеживается снижение данного показателя: в 2015 г. число предприятий, осуществляющих НИОКР, снизилось на 5% по сравнению с 2007 г.

При этом в 2015 г., в рамках Стратегии инновационного развития, отмечался значительный рост числа предприятий, осуществляющих научные исследования в результате проведения структурных изменений и формирования инфраструктуры инноваций, науки, развитие инновационного бизнеса и территориальных инноваций, реализованы программы инновационного развития госкорпораций, усовершенствована патентно-лицензионная активность.

В целом за исследуемый период темпы роста анализируемого показателя менее 100%, что свидетельствует о снижении числа инновационно-активных предприятий. Средние ежегодные изменения числа предприятий и организаций

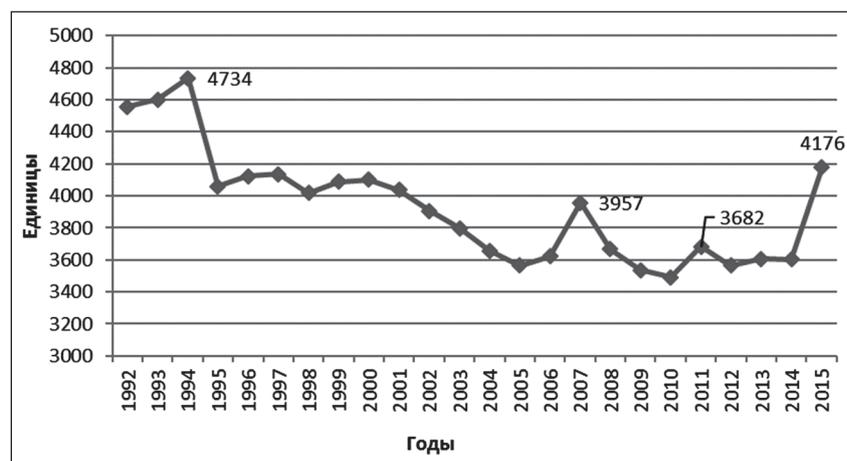


Рис. 1. Динамика предприятий, осуществляющих инновационную деятельность в России за период 1992–2015 гг.

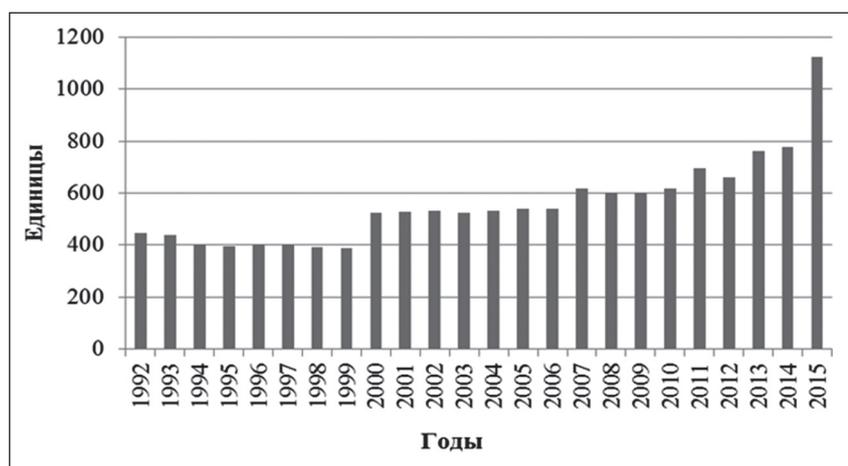


Рис. 2. Динамика образовательных учреждений высшего образования, осуществляющих инновационную деятельность в России в 1992–2015 гг.

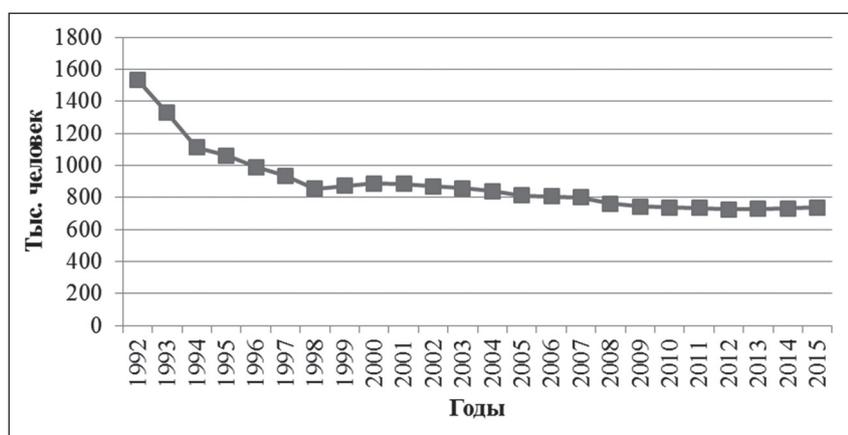


Рис. 3. Динамика численности персонала, занятого исследованиями и разработками, в России за период 1992–2015 гг.

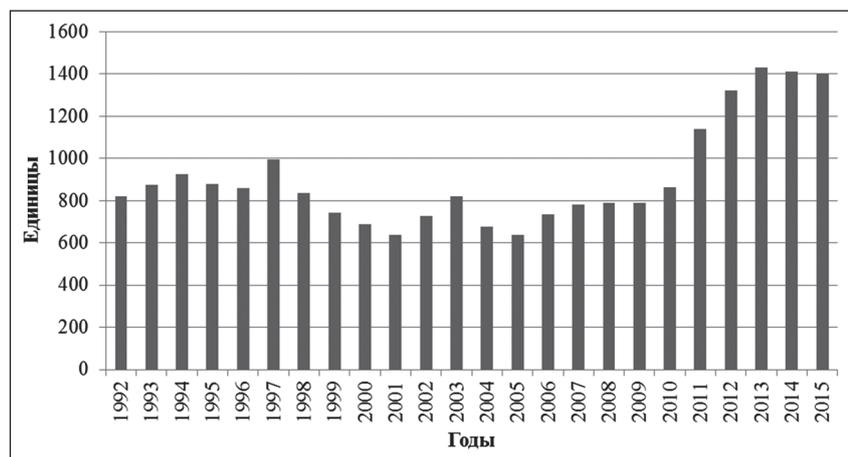


Рис. 4. Производственное проектирование в России за период 1992–2015 гг.

характеризуются следующими показателями динамики: $\bar{T}_p = 99,6\%$, $\bar{T}_{np} = 0,4\%$.

Таким образом, в последнее время намечены положительные тенденции в развитии инновационной деятельности на базе предприятий и организаций, осуществляющих

научные исследования и разработки.

В последние годы усилилась роль организаций высшего образования, осуществляющих инновационную деятельность. В 2015 г. их число превысило значения 2014 г. на 30%. В тоже время разница между

числом предприятий предпринимательского сектора и сектора высшего образования составляет 276 организаций (в 2000 г. разница в их соотношении составляла 1752 организации в пользу частного сектора).

Как показывает рис 2, за период 1992–2015 гг. отмечается тенденция к росту числа образовательных организаций, осуществляющих исследования и разработки. Разработка и совершенствование ряда показателей развития инновационной деятельности на базе высших профессиональных учреждений способствует развитию и стимулированию не только в области образовательных процессов, но и дает идеи и потенциал для общего инновационного развития. К 2015 г., с момента осуществления регистрации исследуемых организаций, их число выросло в 2,5 раза.

Повышение числа предприятий и организаций, заинтересованных в инновационной деятельности, не только в предпринимательской сфере, но и в научной – на базе организаций высшего образования, является непосредственным плюсом в инновационном развитии.

Инновационная деятельность предприятия зависит от многих факторов, главным из которых является инновационно-креативный потенциал сотрудников предприятий. Показателем, характеризующим развитие инновационной деятельности, является «Численность персонала, занятого исследованиями и разработками» (рис 3).

Одним из ключевых условий формирования конкурентоспособной научно исследовательской среды является повышение общеобразовательного и профессионального уровня рабочей силы страны. В целом за период 1992–2015 гг., наблюдается тенденция к снижению численности персонала,

занимающегося исследованиями и разработками в 2,1 раза, что весьма значительно.

Новым направлением на стыке научно-технологической и промышленной политики становится развитие передовых производственных технологий. Создание и развитие производственного проектирования на современном этапе является неотъемлемой частью конкурентоспособности экономики каждой страны. На рис. 4 ярко выражены три периода в изменении числа технологий в России: 1992–1997 гг., 1998–2003 гг., 2004–2013 гг.

За весь исследуемый период наибольшее число производственных технологий было зарегистрировано в 2011–2012 гг. (на 27,9% и 37,9% по сравнению с 1992 г., соответственно). Дело в том, что, начиная с 2010 г. Россия начала расширять закупки производственного оборудования в целях моделирования и разработки новых технологий в сфере информационных технологий ИТ и биомедицинском направлении. Кроме того, в соответствии с Федеральным законом № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» был разработан ряд льгот для предприятий и организаций, осуществляющих инновационную деятельность. В 2015 г. отмечается снижение показателя на 2,2% по сравнению с 2013 г. Однако общая тенденция на протяжении последних 10 лет отражает увеличение числа созданных передовых производственных технологий. Таким образом, развитие производственного проектирования является важным звеном инновационного развития как предприятия, так и экономики страны в целом.

Однако следует отметить, что не одна технология, не одно изобретение не будет реализовано до тех пор, пока не пройдет процедуру патентования. Исходя из этого, важным показателем, влияющим на

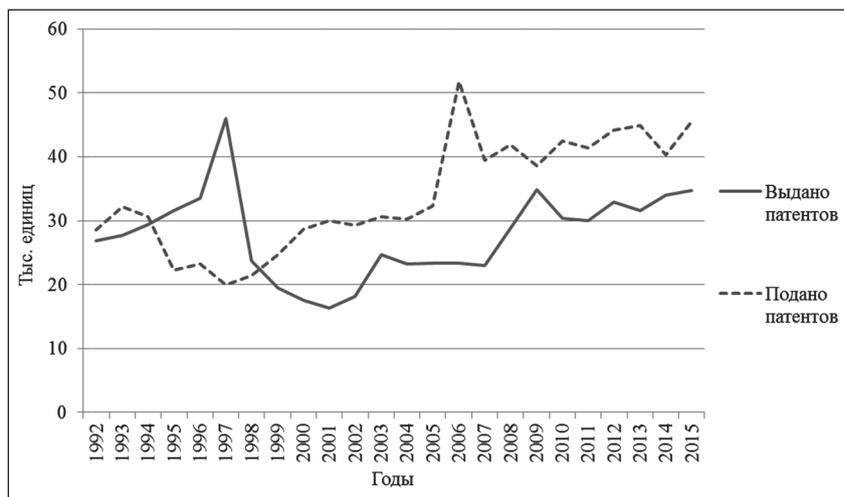


Рис. 5. Динамика числа патентных заявок на изобретения в России за период 1992–2015 гг.

инновационную деятельность предприятий, является «Число выданных патентов на изобретения».

За период 1992–2015 гг. число выданных патентных заявок на изобретения в России выросло на 23%, что характеризуется высокими темпами роста изобретательской активности, несмотря на непростые экономические ситуации. В тоже время отмечается рост и числа поданных патентов на научные исследования и разработки на 37% к 2015 г. В целом же следует отметить, что патентная активность в России в анализируемом периоде отличалась противоречивыми тенденциями. В 1992–1997 гг. число выданных патентов на изобретения увеличилось на 42%, в то время как число поданных заявок сократилось на 30%, что связано, в первую очередь, с временным лагом в рассмотрении заявок и последующей выдаче патентов на них. В целом, число поданных заявок превосходит число выданных патентов по ним в 1992 г. – на 6%, в 1994 г. – на 4%. В преддверии криза 1998г. многие предприятия получили патенты на свои разработки с целью поддержания экономики и конкурентоспособности страны в послекризисный период. Экономический кризис

1998 г. привел к значительному снижению патентной активности в течение последующих 4 лет на 23%. Кроме того, снижение числа выданных патентов в 1998–2002 гг. (число поданных патентов в 1,6 раза превосходило число выданных) связано с неправильной регистрацией заявок на патенты и отсутствием четко изложенных нормативно-правовых документов.

Приказ Российского агентства по патентам и товарным знакам (Роспатент) от 6 июня 2003 г. № 82 г. Москва «О правилах составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента на изобретение Регистрационный № 4852» изменил сложившуюся тенденцию. С 2003–2009 гг. число выданных патентов на изобретения увеличилось в 1,4 раза (в 1,9 раза к 2002 г.) и соотношение между числом выданных и поданных патентов сократилось до 1,1 раза. В 2010–2011 гг. прослеживалось небольшое снижение патентной активности. В 2012–2015 гг. ситуация нормализовалась и наметилась тенденция к увеличению числа выданных патентов.

К ключевым финансовым показателям, отражающим результаты инновационной деятельности можно отнести: объем научных исследований

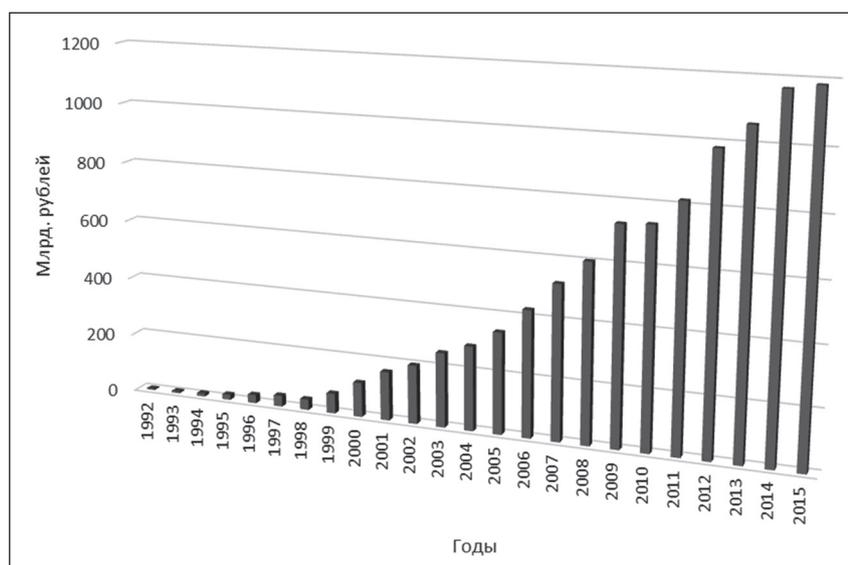


Рис. 6. Динамика объема научных исследований и разработок в России за период 1992–2015 гг.

и разработок, внутренние затраты предприятий на научные исследования и разработки, финансирование науки из средств федерального бюджета.

Объем научных исследований и разработок как показатель развития научно-технического комплекса, определяющий материальную сторону числа заключенных договоров на реализацию патентных разработок, является весьма важным в изучении инновационного развития (рис. 6).

Число достигнутых соглашений по реализованным научным исследованиям и разработкам на всем исследуемом периоде имеет тенденцию к росту. В среднем ежегодное увеличение их числа соответствует 10–12%. В тоже время в 2000 г. объем НИОКР вырос на 30% по сравнению с 1999 г., в 2005 г. на 20% по сравнению с 2004 г.

Таким образом, если система коммерциализации результатов научных исследований и разработок развита и дает хорошие результаты, то и инновационная система, которая учитывает совершенствования, к примеру, в социальной сфере, сфере технологий, сфере управления, с большой вероятностью тоже будет успешной.

В 2015 г. основным источником финансирования исследований и разработок в России является государство, удельный вес которого в общей структуре финансовых затрат составляет 65%. Средства предпринимательского сектора – 30%, иностранные источники – 4%, другие источники – 1%. За последние десять лет их число возросло практически в 5 раз, что в абсолютном выражении весьма значимая величина. Влияние кризисных лет в экономике страны не оказало сильного воздействия на финансирование науки. Бюджетом, планируемым ежегодно, государством заложены средства на поддержание науки и инновационного развития как основного фактора экономического роста для современной экономики. За последние годы значительно увеличено финансирование науки за счет средств государства – как в части фундаментальной науки (2006–2008 гг. – в 1,6 раза), так и в части прикладных разработок, в том числе через механизм федеральных целевых программ, государственные фонды финансирования. В 2015 г. наибольшая часть расходов бюджета направлена на прикладные научные исследования – 73%, фундаментальные исследования составляют 27%.

Согласно Стратегии инновационного развития России до 2020 г. (утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р) планируется увеличить внутренние затраты на исследования и разработки до 2,5–3,0% ВВП, при этом большую часть средств путем привлечения частного сектора.

Теоретико-методологические проблемы прогнозирования показателей инновационного развития

Исследование инновационного развития России за период 1992–2015 гг. позволяет дать прогнозные оценки факторам, влияющим на него, определить взаимосвязи признаков в единой системе статистических показателей, выявить тенденции и построить модели с тем, чтобы обозначить вопросы эффективности развития инновационной деятельности и необходимости динамичности преобразований.

Для анализа инновационного развития России рассмотрена следующая система показателей:

Y – число созданных передовых производственных технологий (производственное проектирование), ед.;

X_1 – число предприятий и организаций, выполняющие научные исследования и разработки, ед.;

X_2 – численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками в России, тыс. чел.;

X_3 – подготовка научных кадров (выпуск из аспирантуры и докторантуры с защитой диссертации), чел.;

X_4 – число выданных патентов на изобретения, тыс. ед.;

X_5 – объем научных исследований и разработок, млрд. руб.;

X_6 – внутренние затраты на научные исследования и разработки, млрд. руб.;

Таблица 1

Результаты реализации Кумулятивного T-критерия основных показателей, характеризующих инновационное развитие России

Моделируемый показатель	Единица измерения	T-расчетное	Принятие гипотезы
Число созданных передовых технологий	ед.	24,57	отвергается
Число предприятий и организаций, выполняющих НИОКР	ед.	45,49	отвергается
Численность персонала, занятого НИОКР	тыс. чел.	39,53	отвергается
Подготовка научных кадров	чел.	32,82	отвергается
Число выданных патентов на изобретения	тыс. ед.	9,33	отвергается
Объем научных исследований и разработок	млрд. руб.	52,66	отвергается
Внутренние затраты на НИОКР	млрд. руб.	55,38	отвергается
Расходы федерального бюджета на науку	млрд. руб.	51,42	отвергается

Таблица 2

Результаты реализации метода сравнения средних уровней временного ряда в оценке тенденции среднего уровня показателей инновационного развития

Моделируемый показатель	Единица измерения	t_p	Принятие гипотезы	F_p	Принятие гипотезы
Число созданных передовых технологий	ед.	1,96	не отвергается	9,48	отвергается
Число предприятий и организаций, выполняющих НИОКР	ед.	6,24	отвергается	6,20	отвергается
Численность персонала, занятого НИОКР	тыс. чел.	4,18	отвергается	28,88	отвергается
Подготовка научных кадров	чел.	5,02	отвергается	1,07	не отвергается
Число выданных патентов на изобретения	тыс. ед.	1,08	не отвергается	3,13	отвергается
Объем научных исследований и разработок	млрд. руб.	8,48	отвергается	2,07	не отвергается
Внутренние затраты на НИОКР	млрд. руб.	7,80	отвергается	11,07	отвергается
Расходы федерального бюджета на науку	млрд. руб.	6,49	отвергается	18,10	отвергается

X_7 – расходы федерального бюджета на финансирование науки, млрд. руб.

Важной задачей исследования является определение основной тенденции развития, присущей тому или иному инновационному процессу. Определение тенденции в изменении показателей инновационной деятельности осуществлено на основе Кумулятивного T-критерия и метода сравнения средних уровней временного ряда.

В ходе реализации Кумулятивного T-критерия по показателям инновационной деятельности (табл. 1), выявлено, что по всем показателям гипотеза об отсутствии тенденции во временных рядах за период 1992–2015 гг. отвергается на уровне значимости 0,05, тем самым подтверждая наличие тенденции.

Проведя реализацию метода сравнения средних уровней временного ряда по показате-

лям инновационной деятельности (табл. 2) выявлено, что основная предпосылка $|t_p| > t_{кр}$ выполняется для всех показателей, кроме числа созданных технологий и выданных па-

тентов. Следовательно, в исследуемых рядах динамики существует тенденция среднего уровня. Гипотеза о равенстве дисперсий двух совокупностей отклоняется на уровне значи-

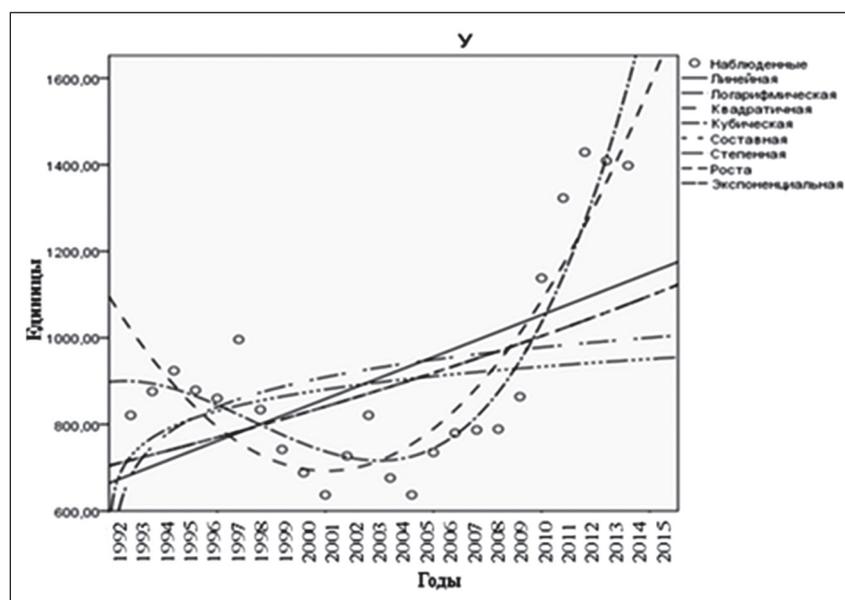


Рис. 7. Динамика эмпирических и теоретических значений числа созданных передовых производственных технологий в России в 1992–2015 гг., построенных на основе трендовых моделей

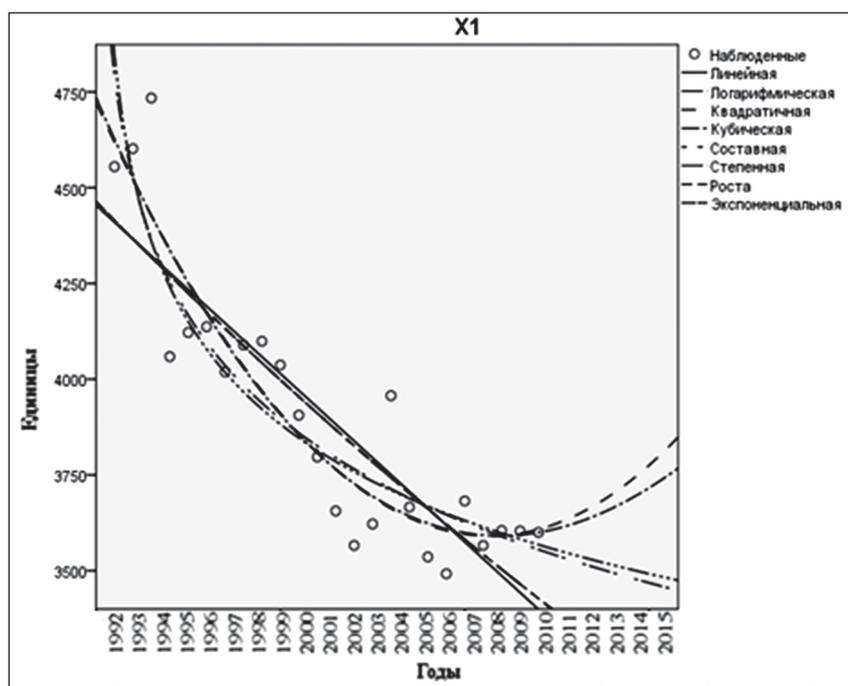


Рис. 8. Динамика эмпирических и теоретических значений числа предприятий и организаций, занимающихся инновационной деятельностью в России в 1992–2015 гг., построенных на основе трендовых моделей

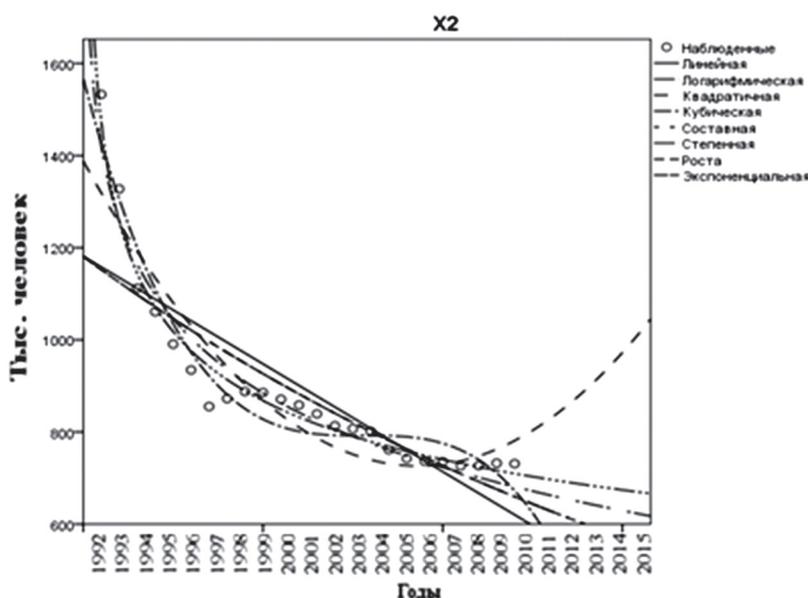


Рис. 9. Динамика эмпирических и теоретических значений численности персонала, занимающихся исследованиями и разработками в России за период 1992–2015 гг., построенных на основе трендовых моделей

мости 0,05, что свидетельствует о наличии тенденции дисперсий в исследуемых временных рядах, кроме показателей подготовки научных кадров и объема НИОКР ($F_p < F_{кр}$).

Для каждого из анализируемых показателей с использованием ППП SPSS построены виды моделей: линейная, логарифмическая, квадратическая,

кубическая, степенная, экспоненциальная и т.д., динамика эмпирических и теоретических значений, по которым, представлена на рис. 7.

Наилучшую аппроксимацию реально существующих тенденций изменения показателя «Число созданных передовых производственных технологий в России» в

1992–2015 гг. дает кубическая функция, на основе прогнозирования по которой можно наблюдать, что за период 1992–2015 гг. в целом отмечается положительная тенденция изменения данного показателя (рис. 7). Прогноз до 2019 г. показывает не только сохранение тенденции к росту данного показателя, но и отражает значительное развитие производственного проектирования. К 2019 г. число технологий возрастет в 1,1 раза по сравнению с 2015 г. и в 2 раза по сравнению с 1992 г. Средняя ошибка аппроксимации для прогноза на 2019 г. составила 7%, что характеризует высокую точность модели.

Таким образом, можно отметить, что в России в последние годы происходит активное внедрение передовых технологий, что в свою очередь является основой для развития инновационной деятельности.

Наилучшую аппроксимацию реально существующих тенденций изменения показателя «числа предприятий, занимающихся научными исследованиями и разработками» за период 1992–2015 гг. дает кубическая функция (средняя ошибка аппроксимации составила 2,5%), что подтверждено критериями точности. Согласно прогнозным оценкам по данной модели на 2019 г. число организаций, выполняющих научные исследования и разработки, вырастет на 1,3% по сравнению с 2015 г., и на 20% по сравнению с 1992 г.

Наилучшую аппроксимацию реально существующих тенденций изменения показателя численности персонала, занимающегося исследованиями и разработками в 1992–2015 гг. дает степенная модель (средняя ошибка аппроксимации составила 2,6%). Согласно прогнозным значениям на 2019 г., полученным на основе кубической модели, численность персонала снизится на

0,7% по сравнению с 2015 г. и на 53% по сравнению с 1992 г.

В инновационном развитии не менее важную роль играет фактор «Подготовка научных кадров». В период информационно-технологического оснащения, инновационного течения, у общества повышается интерес к науке и технологическим преобразованиям.

Наилучшую аппроксимацию реально существующих тенденций изменения показателя «Подготовка научных кадров» в 1992–2015 гг. дает кубическая модель, что подтверждено критериями точности. Согласно прогнозным значениям тенденция к снижению числа научных кадров сохранится и к 2019 г. их число снизится на 63% в сравнении с 2006 г., когда отмечался значительный рост, и на 16% по отношению к 2015 г.

В анализе показателей патентной активности взаимосвязь числа поданных и выданных патентов на изобретения имеет важное значение, так как число поданных заявок не всегда соответствует числу выданных по ним патентов. Поэтому одним из важнейших индикаторов инновационной результативности выступает патентная активность.

Наилучшую аппроксимацию реально существующих тенденций изменения показателя «Число выданных патентов на изобретения» в 1992–2015 гг. дает трендовая модель в форме квадратической функции, что подтверждено критериями точности. Согласно прогнозным значениям, к 2019 г. число выданных патентов на изобретения увеличится на 30% по сравнению с 1992 г., и на 11%, по сравнению с 2015 г.

Объем научных исследований и разработок как показатель развития научно-технического комплекса, определяющий материальную сторону числа заключенных договоров на реализацию па-

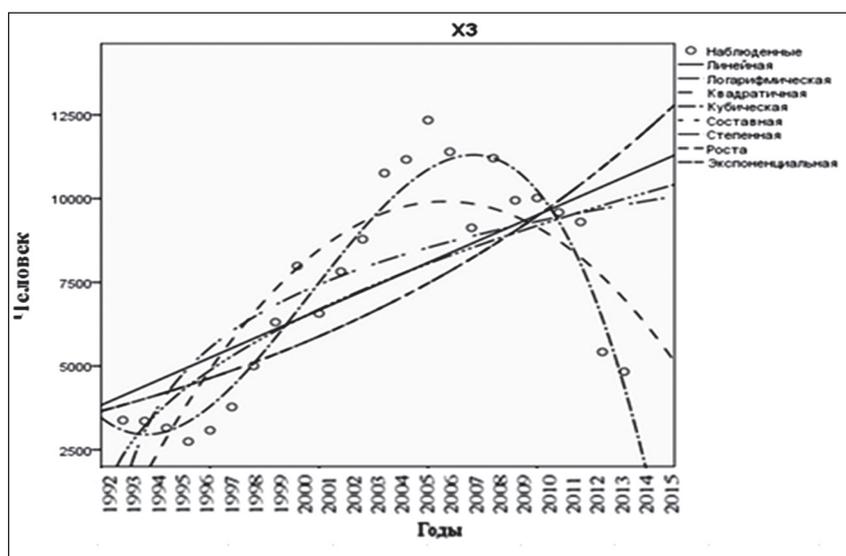


Рис. 10. Динамика эмпирических и теоретических значений подготовки научных кадров в России в 1992–2015 гг., построенных на основе трендовых моделей

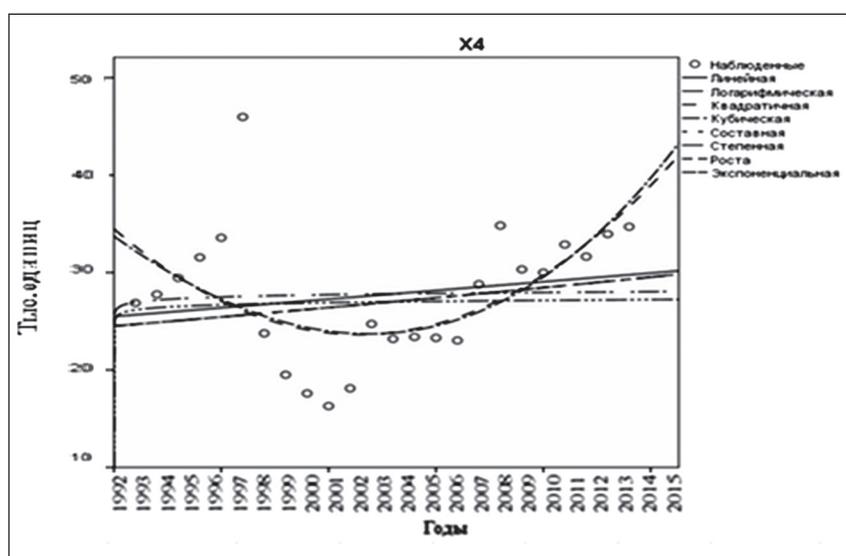


Рис. 11. Динамика эмпирических и теоретических значений числа выданных патентов на изобретения России за период 1992–2015 гг., построенных на основе трендовых моделей

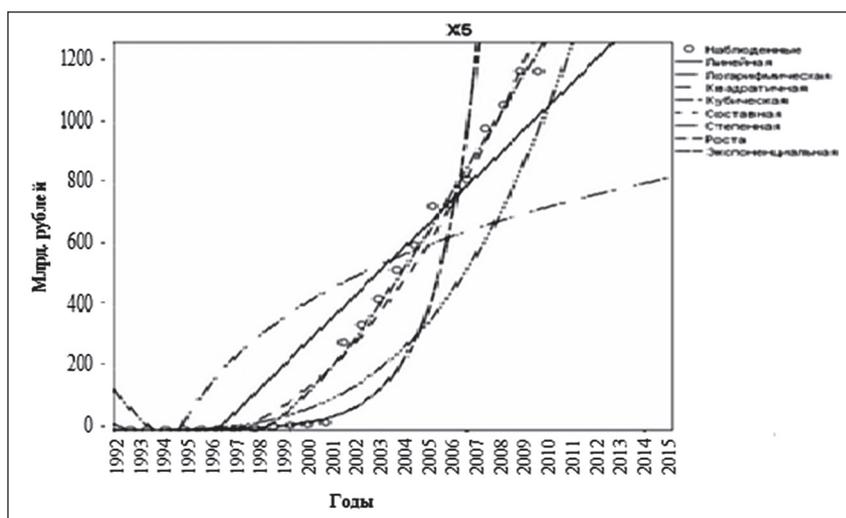


Рис. 12. Динамика эмпирических и теоретических значений объема НИОКР в России за период 1992–2015 гг., построенных на основе трендовых моделей

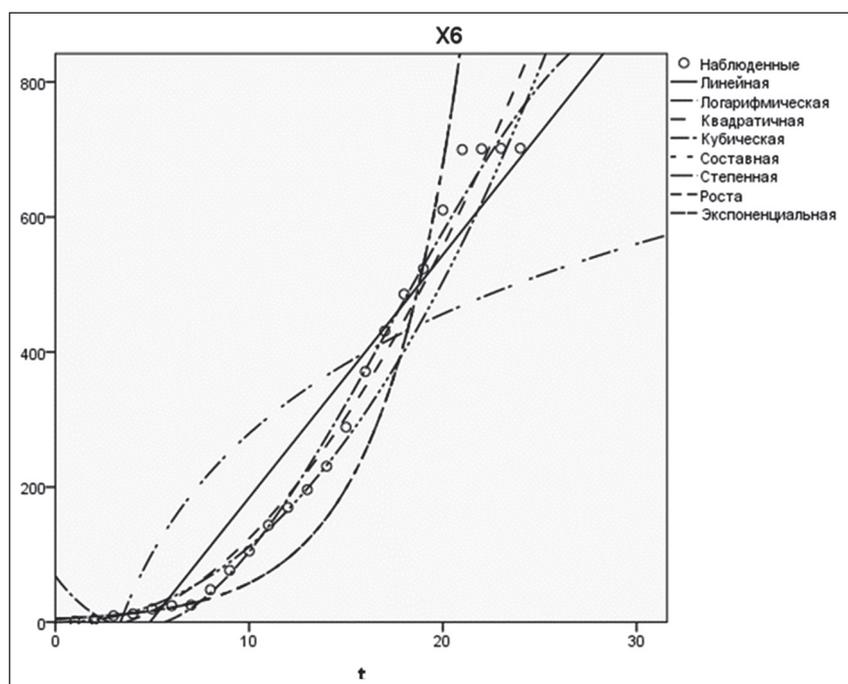


Рис. 13. Динамика эмпирических и теоретических значений внутренних затрат предприятий на научные исследования в России за период 1992–2015 гг., построенных на основе трендовых моделей

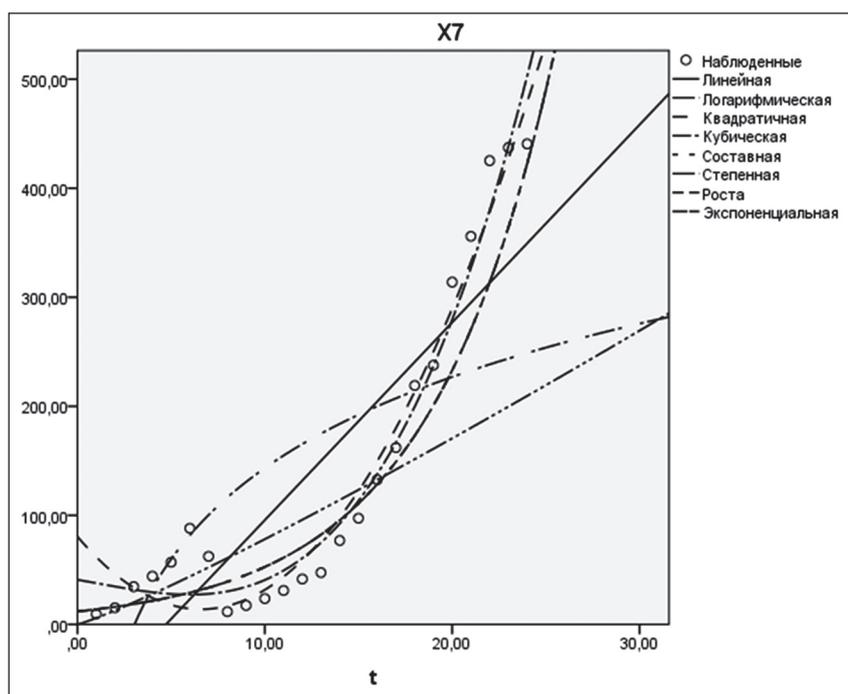


Рис. 14. Динамика эмпирических и теоретических значений расходов федерального бюджета на финансирование науки в России за период 1992–2015 гг., построенных на основе трендовых моделей

тентных разработок, является весьма важным в изучении инновационного развития.

Наилучшую аппроксимацию реально существующих тенденций изменения показателя «Объем научных исследований и разработок в России»

в 1992–2015 гг. дает экспоненциальная модель, что подтверждено критериями точности. За период 1992–2015 гг. значения показателя «Объем научных исследований и разработок» в России ежегодно увеличиваются. Согласно про-

гнозным оценкам, в 2019 г. значения данного показателя увеличатся на 8,9% по сравнению с 2015 г.

Основное внимание в статистике уделяется учету внутренних затрат на НИОКР, выполненные собственными силами организаций и предприятий в течение отчетного года, независимо от источника финансирования. На их базе можно получить агрегированную оценку затрат на научные исследования и разработки в отрасли, регионе, секторе науки, стране в целом.

Наилучшую аппроксимацию реально существующих тенденций изменения показателя «Внутренние затраты на научные исследования и разработки» в 1992–2015 гг. дает степенная модель, что подтверждено критериями точности. Согласно прогнозным оценкам на 2019 г. значения данного показателя увеличатся на 2,5% по сравнению с 2015 г.

Сегодня государство финансирует фундаментальные и прикладные исследования и разработки по приоритетным направлениям за счет бюджетных средств, а не внебюджетных источников.

Наилучшую аппроксимацию реально существующих тенденций изменения показателя «Расходы федерального бюджета на финансирование науки» в 1992–2015 гг. дает экспоненциальная модель, что подтверждено критериями точности. К 2019 г. прогнозируется небольшое увеличение расходов федерального бюджета на финансирование науки (на 0,08% в сравнении с 2015 г. и снижение на 7% в сравнении с 2012 г.).

Оценка влияния факторов на перспективы инновационного развития

В современных условиях экономическое благополучие государства все чаще связывают с уровнем инноваци-

Моделирование авторегрессии инновационного развития России

Факторы	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y	1035,739	63,981	16,188	0,000	901,826	1169,58
X_3	-0,0402	0,0128	-3,136	0,027	-0,060	-0,004
X_7	1,824	0,717	2,544	0,009	0,001	0,004
t	-9,752	18,534	-2,105	0,054	-98,623	21,271
r^2	0,368	1,115	3,147	0,006	-1,213	4,130

онной активности, наличием конкурентных преимуществ в сфере технологий. Опыт динамично развивающихся и экономически развитых стран подтверждает необходимость и эффективность перехода к инновационной модели экономического роста.

Вопросы научно-технологического развития являются основными на всех уровнях управления. Степень инновационного развития предприятий определяется возможностями конкуренции на международном уровне, что оказывает влияние на инновационность региона, который в свою очередь обеспечивает инновационной вклад в развитие страны.

На основе показателей, отобранных для изучения инновационного развития России за период 1992–2015 гг., проведен многофакторный анализ оценки влияния факторов на перспективы развития. Для многофакторного прогнозирования инновационного развития использованы следующие показатели:

Y – число созданных передовых производственных технологий (производственное проектирование), ед.;

X_1 – число предприятий и организаций, выполняющие научные исследования и разработки, ед.;

X_3 – подготовка научных кадров (выпуск из аспирантуры и докторантуры с защитой диссертации), тыс. чел.;

X_4 – число выданных патентов на изобретения, тыс. ед.;

X_7 – расходы федерального бюджета на финансирование науки, млрд. руб.

В соответствии с теоремой, доказанной Фришем и Воу, в систему связанных временных рядов в явной форме, в качестве дополнительного факторного признака, вводится время. С помощью ППП SPSS выведем результаты авторегрессионной статистики.

При моделировании показателей инновационного

развития на основе авторегрессионной статистики из наблюдения исключены факторы «Число предприятий, осуществляющих научные исследования и разработки» (X_1) и «Число выданных патентов на изобретения» (X_4), так как их P -значение превышает 0,05 и t -статистика по модулю меньше чем $t_{кр}(0,05; 24) = 2,064$.

Исходя из того, что остальные коэффициенты исследуемых факторов значимы, авторегрессионная модель для прогнозирования уровня инновационного развития на основе числа созданных передовых производственных технологий на 2017 г., 2018 г. и 2019 г. имеет вид:

$$\begin{aligned} \bar{Y}_{x,t} = & 1035,74 - 0,0402 \cdot X_3 + \\ & (16,19) \quad (3,14) \\ & + 1,824 \cdot X_7 - 9,75 \cdot t + \\ & (2,54) \quad (2,11) \\ & + 0,37 \cdot t^2 \\ & (3,15) \end{aligned}$$

Интерпретируя, с экономической точки зрения, полученное уравнение, можно сделать вывод о том, что наибольшую степень влияния на развитие инновационной деятельности, а в частности на создание передовых производственных технологий, оказывают такие факторы как подготовка научных кадров по отраслям науки и финансирование науки и инноваций из средств федерального бюджета. При снижении на единицу числа научных кадров число создан-

ных передовых производственных технологий в России (Y) уменьшится на 0,04 ед. Однако увеличение финансирования способствует росту производственного проектирования в России на 1,82 ед.

По результатам моделирования зависимости производственного проектирования от факторов инновационного развития полученная модель хорошо аппроксимирует реально существующие тенденции и закономерности в изменении изучаемого показателя (средняя ошибка аппроксимации – 7,2%).

Множественный коэффициент корреляции $R = 0,952$, показывает, что между исследуемыми показателями инновационного развития существует тесная прямая связь с учетом фактора времени. Рассмотренная модель является достаточной адекватной и статистически значимой, так как гипотеза о значимости уравнения не отвергается на уровне значимости 0,05 ($F_p = 31,8$).

В настоящее время развитие инновационной деятельности в области производственного проектирования является наиболее востребованным. Однако любая новая разработка требует достаточного финансирования, так как само создание технологии подразумевает прохождение этапов, отражающих ее жизненный цикл: исследование, конструирование, определение концепции, и выпуск на рынок (дистрибу-

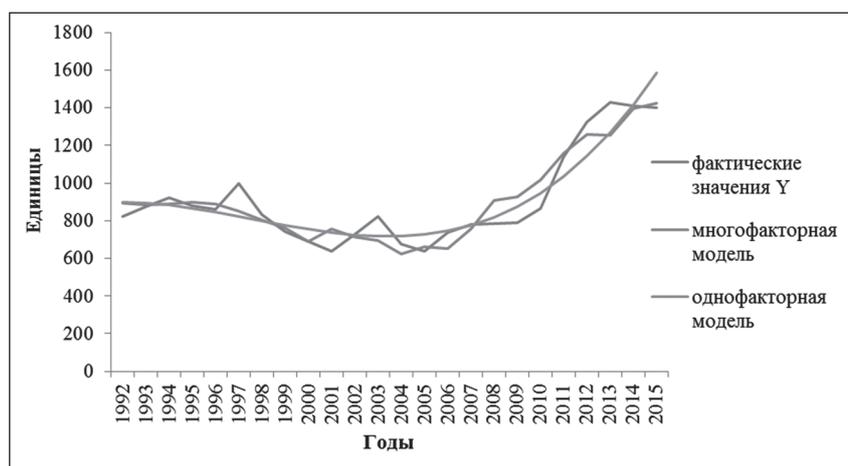


Рис. 15. Многофакторное и однофакторное моделирование числа созданных передовых производственных технологий в России за период 1992–2015 гг.

ция). Поэтому и построенная модель включает фактор финансирования, который подразумевает прохождение всех фаз при создании инновации.

Кроме того, модель затрагивает и социальный фактор, определяемый уровнем эффективности реализации интеллектуального (научного и образовательного) потенциала, степенью его интеграции в инновационный процесс. Показатель подготовки научных кадров, характеризует степень подготовленности специалистов по различным отраслям науки, отражает возможности их вклада в инновационное развитие. Высококвалифицированные кадры способствуют созданию более эффективного продукта. Однако на данный момент тенденция к снижению кадров науки способствует снижению числа созданных передовых производственных технологий.

Внедрение новых передовых технологий, основанных на достижениях научно-технического прогресса, формах организации труда и управления, грамотного применения объектов интеллектуальной собственности, направленного финансирования, привлечение альтернативных источников к созданию технологий, является важнейшим условием ускоренного инновационного прогресса и социально-эконо-

мического развития общества.

Таким образом, показатель «Число созданных передовых производственных технологий», выбранный как результативный, отражает инновационное состояние страны, определяет новые источники экономического роста и направления развития.

Результаты многофакторного и однофакторного моделирования инновационного развития, на основе числа созданных передовых представлено на рис. 15.

Как видно на рис. 15, наиболее точно динамику результативного показателя отражает многофакторная модель, включающая социальные и финансовые факторы. В тоже время обе модели характеризуют тенденцию к росту изучаемого показателя.

По результатам, полученным в ходе моделирования показателей инновационного развития, осуществлено однофакторное прогнозирование числа созданных передовых производственных технологий

в России на 2019 г. на основе экстраполяции кубической трендовой модели и многофакторное прогнозирование на основе авторегрессионной модели (табл. 4).

Согласно полученным результатам, можно отметить, что число созданных передовых производственных технологий в России на период 2017–2019 гг. по данным многофакторного анализа несколько ниже, чем по данным однофакторного прогнозирования. Если при однофакторном прогнозировании в 2019 г. число созданных технологий составит 1498 ед., то при многофакторном – это значение меньше на 35 ед.

Однако результаты многофакторного прогнозирования являются более точными, так как при его составлении на результативный признак определено влияние факторов инновационного развития. Кроме того, критерии точности многофакторной модели имеют наиболее лучшие результаты (коэффициент детерминации по однофакторной модели – 0,861, многофакторной – 0,884; среднеквадратическая ошибка 90,2 и 86,3, соответственно).

Согласно прогнозным значениям числа созданных передовых производственных технологий в России на 2019 г., полученных на основе многофакторной модели с учетом факторов «Подготовка научных кадров по отраслям науки» (X_3) и «Финансирование науки и инноваций из средств федерального бюджета» (X_7), показатель, отражающий уровень инновационного развития, увеличится на 4% по срав-

Таблица 4

Сравнение результатов многофакторного и однофакторного прогнозирования числа созданных передовых производственных технологий в Российской Федерации на 2017–2019 гг.

Годы	Многофакторный прогноз	Однофакторный прогноз
2017	1429	1413
2018	1452	1465
2019	1463	1498

нению с данными 2015 г. и на 44% по сравнению с 1992 г.

Таким образом, положительная тенденция, набирающая значительные темпы роста по числу ежегодно созданных производственных технологий в России, сохранится.

Заключение

Согласно прогнозным оценкам показателей инновационной деятельности в России на 2019 г. отметим, что инновационное развитие происходит, но медленными темпами. Особое значение на инновационное развитие оказывают показатели финансирования, как со стороны государства, так и альтернативных источников (предприятий и организаций). Необходимость конкурентоспособности на мировом уровне, коммерциализации инноваций и в кратчайшие сроки получение и максимизация прибыли способствуют росту финансирования.

Вместе с тем увеличивается и число созданных передовых производственных технологий,

что свидетельствует об их необходимости. Создание нового оборудования, машин, систем, процессов способных ускорить процесс производства является наиболее распространенной и необходимой инновацией.

Изменение числа выданных патентов и поданных заявок на изобретения также определяет будущее производственного проектирования. При увеличении числа выданных патентов велика вероятность увеличения числа производственных технологий. Однако основная сложность в инновационном процессе по-прежнему сводится к финансированию. И как бы не была востребована новая технология, если она не находит поддержки со стороны инвесторов, готовых оказать финансовое обеспечение будущему инновационному проекту, данная технология так и останется на стадии патента.

С течением времени сокращается число научных кадров и численность персонала, занятого исследованиями и разработками. Отставание России

по уровню конкурентоспособности на мировом рынке в значительной мере обусловлено недоиспользованием человеческого потенциала, обладающего запасами знаний и профессиональных навыков. В этой связи, структурная перестройка экономики, формирование национальной инновационной системы и повышение на этой основе конкурентоспособности российской экономики не может быть достигнута без усиления внимания к более эффективному использованию трудовых ресурсов, и в первую очередь ученых и специалистов в области исследований и разработок, составляющих ядро интеллектуального потенциала страны.

Сегодня необходимо расставлять приоритеты инновационного финансирования, выявлять отрасли и сферы деятельности, в которых инновационные разработки станут передовыми как на уровне предприятий и региона, в котором оно функционирует, так и на мировом уровне в целом.

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 г. № 316 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика»
2. Кабалина М.Ю., Садовникова Н.А. Инновационное развитие России: [Текст] / М.Ю. Кабалина, Н.А. Садовникова: монография / Ярославль, изд-во «Канцлер», 2014. – 108 с.
3. Клочкова Е.Н. Кузнецов В.И. Развитие инноваций в современном информационном обществе. – Научно-аналитический журнал «Инновации и инвестиции», 2016, № 10, С. 10–15.
4. Садовникова Н.А., Шмойлова Р.А. Анализ временных рядов и прогнозирование: учебник. – М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2016. – 152 с.
5. URL:www.gks.ru – официальный сайт Федеральной службы государственной статистики
6. <http://www.ecanomika.ru/innovate.php> – Экономика предприятия. Анализ и изучение хозяйственно-финансовой деятельности предприятия. [Электронный ресурс].

References

1. Postanovlenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 15.04.2014 g. №-316 «Ob utverzhdenii gosudarstvennoy programmy Rossiyskoy Federatsii «Ekonomicheskoe razvitie i innovatsionnaya ekonomika» (in Russ.)
2. Kabalina M.Yu., Sadovnikova N.A. Innovatsionnoe razvitie Rossii: [Tekst] / M.Yu. Kabalina, N.A. Sadovnikova : monografiya /Yaroslavl', izd-vo «Kantsler», 2014. – 108 p. (in Russ.)
3. Klochkova E.N. Kuznetsov V.I. Razvitie innovatsiy v sovremennom informatsionnom obshchestve. – Nauchno-analiticheskiy zhurnal «Innovatsii i investitsii», 2016, №10, Pp.10-15 (in Russ.)
4. Sadovnikova N.A., Shmoylova R.A. Analiz vremennykh ryadov i prognozirovaniye: uchebnik. – M.: Moskovskiy finansovo-promyshlennyy universitet «Sinergiya», 2016. – 152 p. (in Russ.)
5. Ofitsial'nyy sayt Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki [Electronic resource]: Available at: www.gks.ru (in Russ.)
6. Ekonomika predpriyatiya. Analiz i izucheniye khozyaystvenno-finansovoy deyatel'nosti predpriyatiya. [Electronic resource]: Available at: <http://www.ecanomika.ru/innovate.php> (in Russ.)

Сведения об авторах

Светлана Николаевна Журавлева,
аспирант кафедры статистики
Российский экономический университет
им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия
Эл. почта: svetazhur@mail.ru

Наталья Алексеевна Садовникова,
доктор экономических наук, профессор
Российский экономический университет
им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия
Эл. почта: Sadovnikova.NA.@rea.ru

Марина Юрьевна Перчук,
аспирант кафедры статистики
Российский экономический университет
им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия
Эл. почта: marinakabalina@yandex.ru

Information about the authors

Svetlana N. Zhuravleva,
Graduate student of the Department of Statistics
Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia
E-mail: svetazhur@mail.ru

Natal'ya A. Sadovnikova,
Doctorate of Economic Sciences, Professor
Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia
E-mail: Sadovnikova.NA.@rea.ru

Marina Yu. Perchuk,
Graduate student of the Department of Statistics
Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia
E-mail: marinakabalina@yandex.ru